

## Bestuursmededeling

Met het openslaan van dit nummer nam U persoonlijk deel aan de afsluiting van een periode in de publikatie-aktiviteit van ons Genootschap. Een publikatie-aktiviteit die, na een periode van onregelmatige verschijning, in 1946 kon resulteren in een regelmatige aflevering van 6 nummers per jaar. In 1963 wordt dan de naam van het tijdschrift in overeenstemming gebracht met de nieuwe naam van het Genootschap: Tijdschrift van het Nederlands Elektronica- en Radiogenootschap.

Hoewel in het tijdschrift met een zekere regelmaat voordrachten gehouden voor het Genootschap alsmede andere bijdragen konden worden gepubliceerd bleek het moeilijk op deze wijze een, met name in de huidige tijd zo zeer gewenste, actualiteit te bereiken. Ten einde hierin een verbetering te brengen besloot het Bestuur in 1966 de stap te maken naar een verschijnings-frequentie van 12 nrs. per jaar.

In dat zelfde jaar werd door de Algemene Ledenvergadering besloten te doen onderzoeken welke mogelijkheden er waren om te komen tot nauwere samenwerking met het Koninklijk Instituut van Ingenieurs (in het bijzonder met de Sectie voor Telecommunicatietechniek). Het overleg in dit verband geopend leverde een concrete suggestie op betreffende samenwerking op het gebied van publikaties. De gemeenschappelijke leden van NERG en KIVI ontvangen daarbij voortaan de gezamenlijke publikatie 12 maal per jaar opgenomen in „De Ingenieur”. De overige NERG-leden ontvangen het betreffende deel van „De Ingenieur” in een apart omslag, in zijn verschijningsvorm dus als afzonderlijk periodiek.

Na uitvoerig beraad heeft het Bestuur, daarin gesteund door de overgrote meerderheid van de leden, gemeend deze stap te moeten doen omdat hierdoor de weg wordt gebaad naar een sterker, onafhankelijk tijdschrift voor elektronica en telecommunicatie in Nederland.

Het Bestuur.





## Fadingbestrijding bij straalverbindingen

door L. Krul \*)

### Summary

In an introduction a review is given of the factors governing the propagation-effects on microwave radio relay links. It turns out that multipath propagation is in fact the most important factor. This means that the performance of microwave links may be improved by the application of suitable fading-combatting systems.

Using a simple fadingmodel (two-path model) some surprising conclusions will be drawn on the existing systems: frequency and space-diversity. Furthermore the pulscodemodulation system is introduced as a new method to get a microwave link that is fading-resistant.

### 1. Inleiding

Een straalverbinding is een microgolf-radioverbinding waarbij ervoor wordt zorggedragen dat een „direct-zicht” tussen zend- en ontvangers antennes aanwezig is. De demping tussen zender en ontvanger wordt dan in eerste instantie slechts bepaald door de bundeling van de gebruikte antennes en de afstand die wordt overbrugd. Deze demping is het gevolg van de ruimtelijke uitbreiding van de elektromagnetische golven en is bij een gegeven traject een constante. Op deze „nominale” demping moet echter nog een variabele propagatie-invloed worden gesuperponeerd. Deze zgn. fadingverschijnselen zijn onder te verdelen in een aantal typen.

In de eerste plaats is er de scintillatiefading, een relatief snelle variatie in transmissiedemping van een aantal decibels, ontstaan door de tijd- en plaats-afhankelijkheid van de diëlektrische constante. Voor de kwaliteit van de transmissie via straalverbindingen is dit type niet van belang en wordt hier derhalve verder buiten beschouwing gelaten. Voor een uitgebreide behandeling van dit fadingtype zij verwezen naar [1].

De tweede categorie fadingverschijnselen hangt samen met verstrooiing en absorptie van de elektromagnetische golven. De verstrooiing treedt voornamelijk op bij regenval [2]; de absorptie wordt veroorzaakt door de in de atmosfeer aanwezige gassen: waterdamp en zuurstof [3].

Als derde oorzaak van de variabele propagatie-invloed noemen wij de zgn. afbuigfading die ontstaat, als het uitgezonden vermogen de ontvang-

---

\*) Technische Hogeschool Delft.



antenne mist, als gevolg van een optredende afbuiging van de „straal” [4].

Tenslotte kunnen op één tijdstip meerdere verbindingswegen tussen zend- en ontvangantenne mogelijk zijn door een bepaald verloop van het brekingsindexprofiel [5] dan wel door reflectie aan laaghangende mist, het wolkendek [6], enz. Er zijn dan zodanige combinaties van amplituden en fazehoeken van de verschillende componenten denkbaar dat voor één frequentie volledige uitdoving optreedt; men spreekt dan van meerweg- of interferentiefading.

Bij de huidige straalverbindingssystemen heeft men zich zowel tegen de verstrooiingsfading als tegen de fadingen ten gevolge van moleculaire absorptie kunnen wapenen door de werkfrequentie te kiezen in het gebied onder ca. 10 GHz, waar de absorptie in het geheel niet en de verstrooiingsfading slechts zeer sporadisch voorkomt. Zullen als gevolg van te verwachten verkeersuitbreidingen naderhand toch hogere frequenties moeten worden gebruikt, dan zal het systeemontwerp moeten worden aangepast, b.v. door verkleining van de afstand tussen zenders en ontvangers of door inschakeling van andere modulatietechnieken.

De invloed van de afbuigfading kan men in voldoende mate reduceren door een geschikte keuze van antenne en antennehoogte, zodat in elk geval bij het huidige straalverbindingsnet de meerwegfading als dominerende factor overblijft.

Aangezien het bij deze meerwegfading gaat om een interferentieverschijnsel zal onder fadingcondities de veldsterkte enerzijds op een bepaalde plaats in de ontvangruimte een functie zijn van de frequentie, terwijl anderzijds bij constante frequentie de veldsterkte een functie is van de plaats. Deze toestand rechtvaardigt het onderzoek naar maatregelen die de fading-invloed op de straalverbinding kunnen verminderen. We zullen deze maatregelen in het vervolg kortweg aanduiden met fadingbestrijding.

Alvorens aan de fadingbestrijding te kunnen beginnen zal men zich echter een beeld moeten hebben gevormd van het gedrag van een verbinding onder fadingcondities. Het is daarbij interessant te zien hoe de meer geperfectioneerde methoden tot het onderzoek van de fading elk in een eigen vorm van fadingbestrijding kunnen resulteren.

Tenslotte zullen dan in par. 3, aan de hand van een sterk vereenvoudigd model van de interferentiefading, achtereenvolgens de verschillende methoden die voor de fadingbestrijding in aanmerking komen nader worden beschouwd.

## 2. Fadingonderzoek

Wanneer we ons, zoals door het bovenstaande wordt gerechtvaardigd,



beperken tot de interferentiefading dan kunnen de transmissie-eigenschappen van een straalverbinding voor een enkelvoudige harmonische golf onder fadingcondities worden beschreven door:

$$T = 1 + \sum_1^N a_n \exp(-j \omega \delta_n / c). \quad (1)$$

Hierbij is afgezien van de constante demping als gevolg van de ruimtelijke uitbreiding van de golven, terwijl ook de fasehoek, die samenhangt met de overbrugde afstand, buiten beschouwing is gelaten. Verder stelt  $N$  voor het aantal verbindingswegen min één (de directe weg),  $\delta_n$  het wegverschil van de  $n^e$  weg met de directe weg,  $a_n$  de amplitudebijdrage van de  $n^e$  weg,  $c$  de lichtsnelheid en  $\omega$  de cirkelfrequentie. De fadingvrije verbinding wordt onder de gemaakte veronderstellingen dus gekenmerkt door  $T = 1$ .

De meest gebruikte wijze van fadingonderzoek is het bepalen van  $|T|$  van een bepaalde verbinding als functie van de tijd, b.v. via een registratie van de veldsterkte ter plaatse van de ontvangantenne op een papierrol. Fig. 1 geeft een voorbeeld van een dergelijke registratie. Veelal worden hieruit vervolgens voor verschillende  $|T|$ -waarden o.a. tijdspercentages

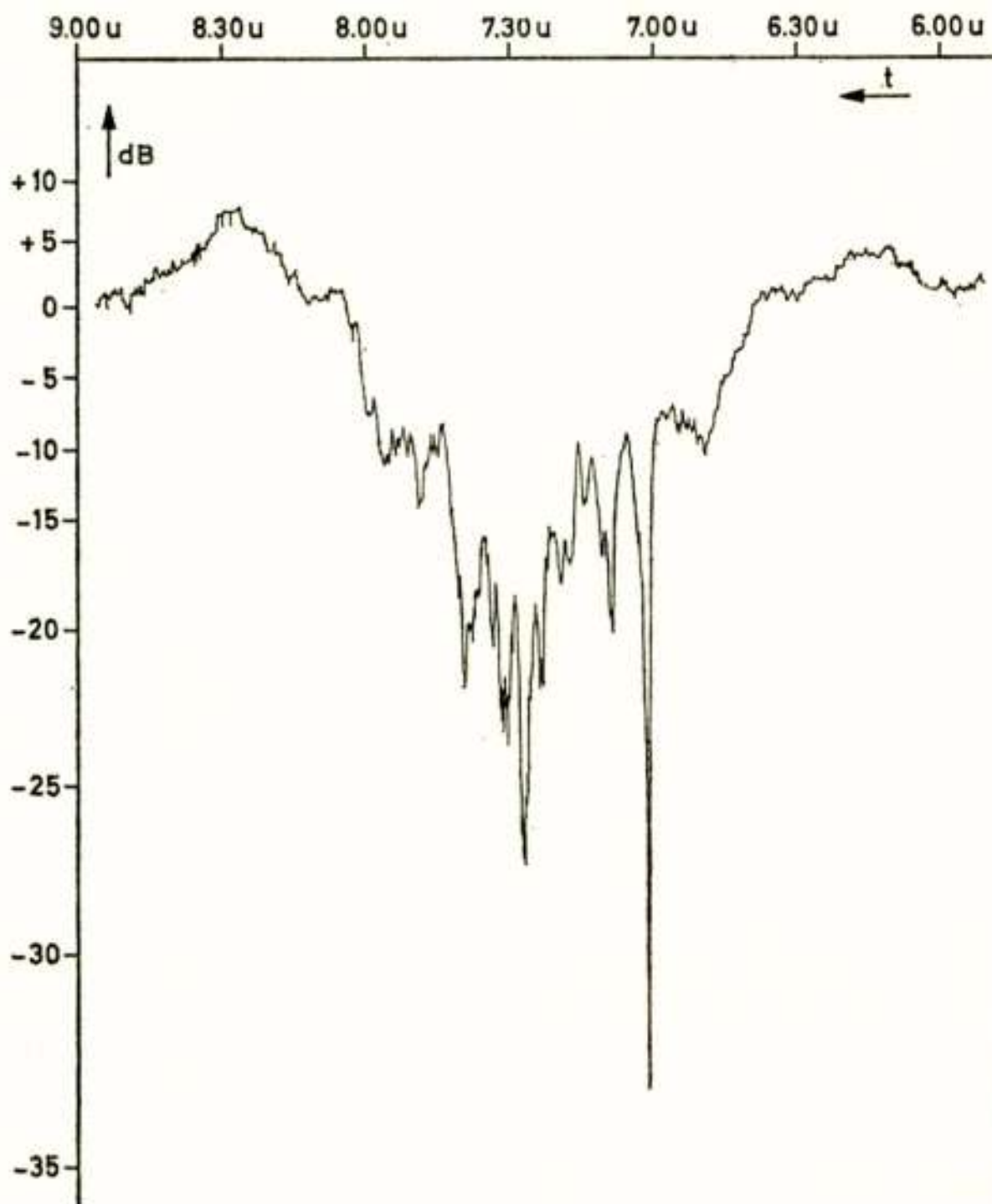


Fig. 1  
 $|T|$ -registratie als functie van de tijd.



bepaald, bij welk proces gehele of gedeeltelijke automatisering in vele gevallen dringend gewenst is [7].

Voor het verkrijgen van een inzicht in de methoden die kunnen leiden tot de fadingbestrijding, is het gedrag van  $|T|$  als functie van de tijd echter van weinig nut. Immers, zoals reeds in de inleiding werd opgemerkt, is deze  $T$ , betrokken op een bepaald punt in de ontvangruimte, een functie

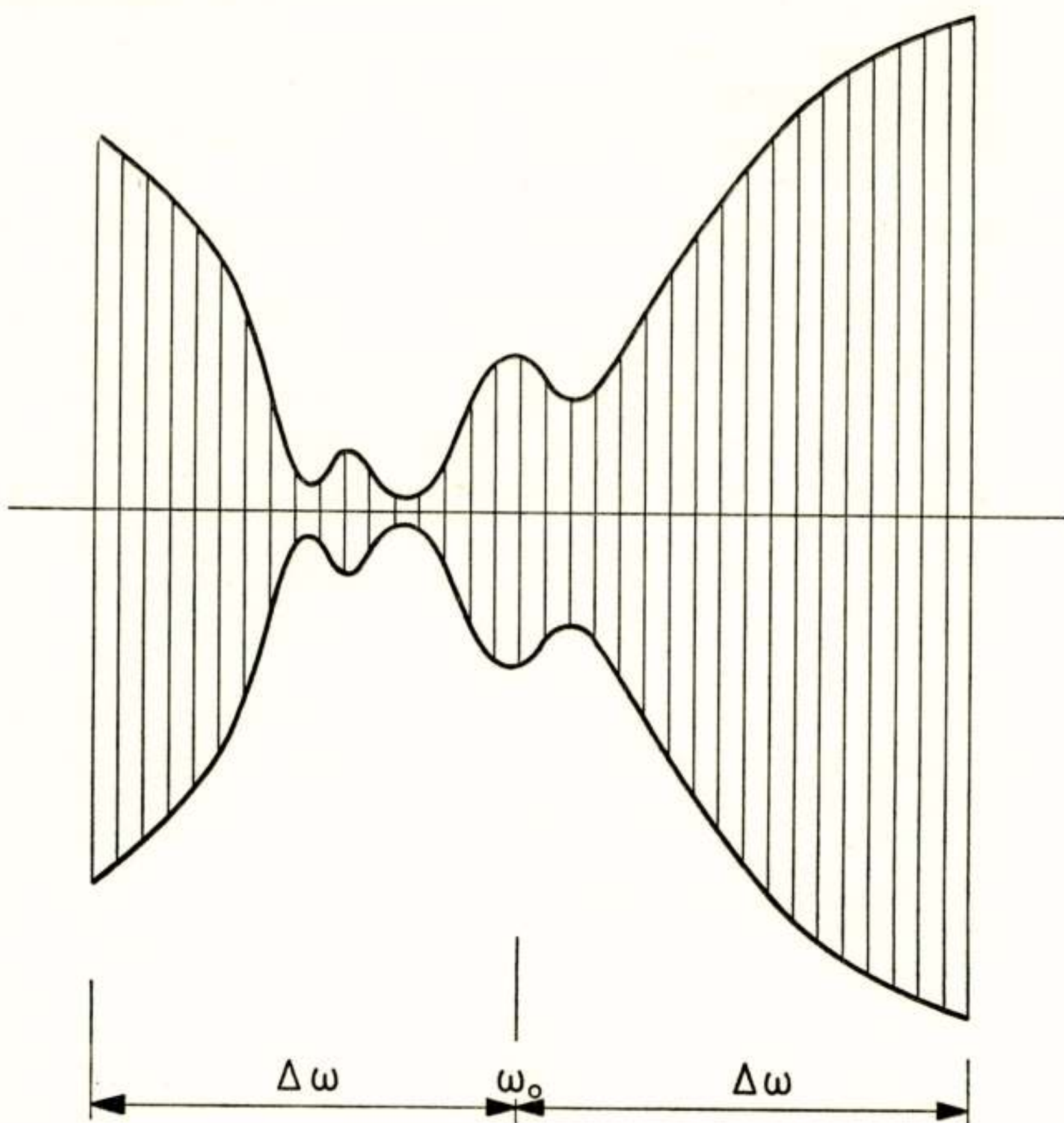


Fig. 2

Ontvangen signaal bij frequentiezwaaïmeting onder fadingcondities.

van de frequentie terwijl bij constante frequentie  $T$  een functie is van de plaats. Deze omstandigheid was aanleiding tot het ontstaan van de zgn. diversity-systemen als middel tot het bestrijden van fading.

Bij deze diversity-systemen kan men verbetering van de transmissie tot stand brengen dankzij de gelijktijdige aanwezigheid van twee of meer verbindingsmogelijkheden waaruit b.v. steeds de beste wordt gekozen. Bij de frequentie-diversity worden deze verbindingsmogelijkheden in principe



gevormd door parallel-werkende zenders op verschillende frequenties en dito ontvangers. Bij de plaatsdiversity worden de verbindingsmogelijkheden gegeven door één zender gecombineerd met twee ontvangantennes op b.v. verschillende hoogten en al of niet voorzien van elk een eigen ontvanger.

Wil men nu leren hoe deze diversity-systemen gedimensioneerd moeten worden, dan liggen meetmethoden voor de hand die het gedrag van  $|T|$  bepalen als functie van de voor het specifieke geval interessante variabelen. Bij de plaats-diversity bestaat deze meting uit een bepaling van  $|T|$  voor verschillende plaatsen in de ontvangruimte; m.b.v. de verkregen resultaten kan men dan een optimale keuze maken. Bij de toepassing van de frequentie-diversity ligt het voor de hand  $|T|$  als functie van de frequentie vast te leggen. Men maakt hiervoor gebruik van een over enkele honderden MHz gezwaaide oscillator, waarbij de zwaaisnelheid groot is ten opzichte van de fadingsnelheid. Bij elke momentele zendfrequentie hoort een bepaalde veldsterkte aan de ontvangantenne die b.v. via een panorama-ontvanger kan worden weergegeven op een kathodestraalbuis en ten behoeve van verdere verwerking periodiek fotografisch kan worden vastgelegd. Een schetsmatig voorbeeld van een dergelijke opname is weergegeven in fig. 2. De verdere analyse van deze opnamen voor wat betreft de te verwachten verbeterende invloed van frequentie-diversity is, hoewel tijdrovend, eenvoudig en voor zichzelf sprekend [8].

Complementair aan deze meting in het frequentiedomein is de meting in het tijddomein. De responsie van een netwerk met de complexe overdrachtsfunctie  $s(f)$  op de zgn. diracimpuls is:

$$u(t) = \int_{-\infty}^{\infty} s(f) \exp(j\omega t) df.$$

Dit toepassend op vgl. (1) vindt men

$$\begin{aligned} u(t) &= \int_{-\infty}^{\infty} \left\{ 1 + \sum_1^N a_n \exp(-j\omega\delta_n/c) \right\} \exp(j\omega t) df = \\ &= \int_{-\infty}^{\infty} \exp(j\omega t) df + \sum_1^N a_n \int_{-\infty}^{\infty} \exp\{j\omega(t - \delta_n/c)\} df, \end{aligned}$$

dus een hoofdpuls met  $N$  neven-pulsen met amplituden  $a_n$  op tijdstippen  $\delta_n/c$ .

In de praktijk is de situatie aanzienlijk minder overzichtelijk, omdat het niet mogelijk is de pulsen kort t.o.v.  $\delta_n/c$  te maken, met het gevolg dat puls-interferenties optreden (fig. 3). Daarom werden bij het propagatie-onderzoek zoals o.a. De Lange dit uitvoerde [9] de ontvangen pulspatronen gefotografeerd en achteraf nagebootst met behulp van een synthesizer.



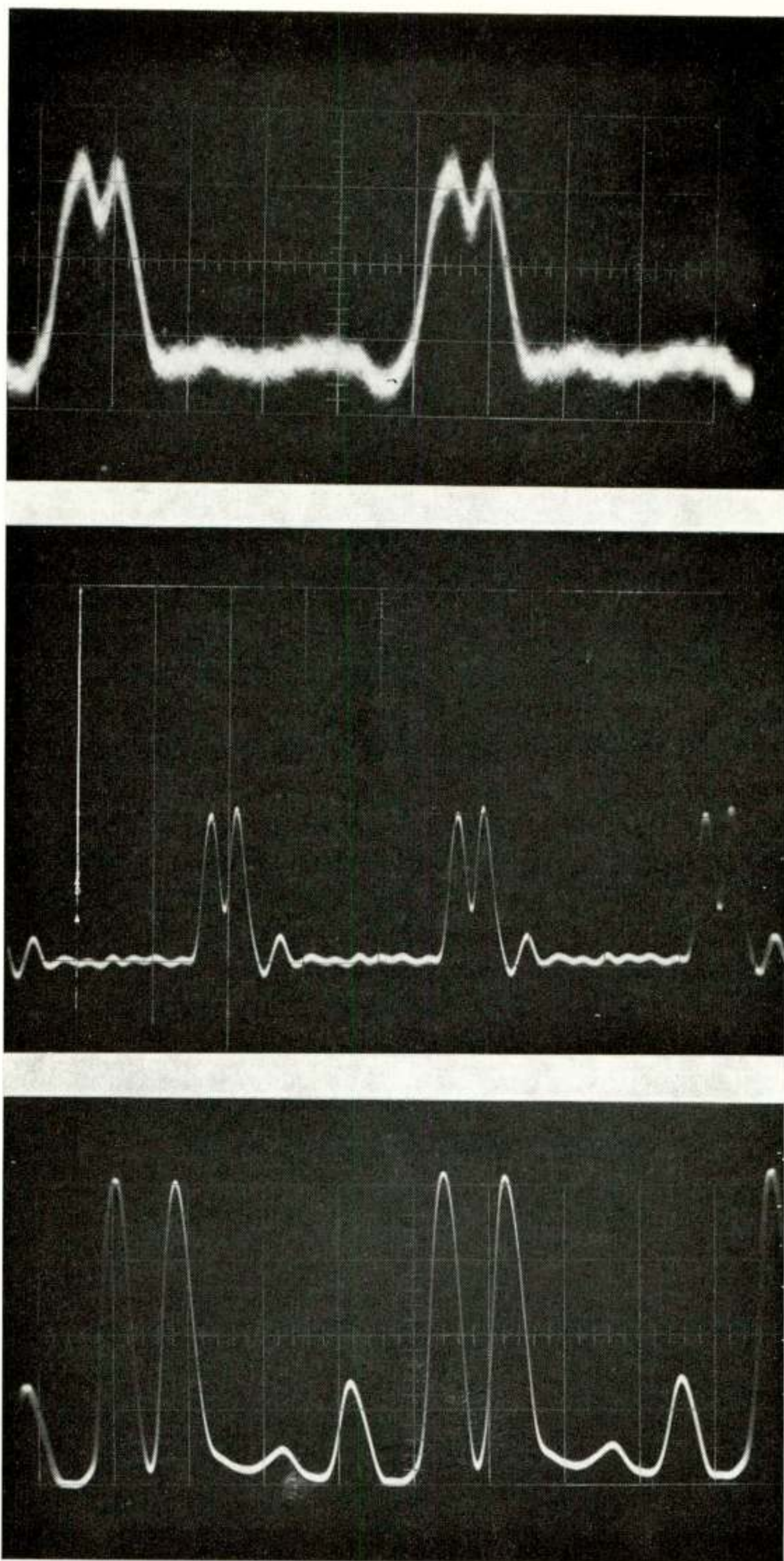


Fig. 3

Pulsinterferenties bij meerweg-propagatie bij (van boven naar beneden) toenemend wegverschil. Hoewel de beeldhoogten van dezelfde grootte-orde zijn ziet men duidelijk een verbetering in signaal/ruisverhouding.



In de praktijk van het propagatie-onderzoek verschilt deze pulsmethode daarom weinig van de frequentiezwaai-methode waarbij dergelijke syntheses uit een aantal componenten ook zijn uitgevoerd [8, 10].

Ondanks de gemelde bezwaren werd de meetmethode met korte impulsen hier toch naar voren gebracht en wel omdat hij ons de weg wijst naar een nieuwe principiële vorm van fadingbestrijding. Het wezen van deze vorm van fadingbestrijding bestaat daarin, dat de stijgtijd van een impuls voor een gegeven werkfrequentie zo kort wordt gekozen dat geen volledige uitdoving meer kan optreden. Zoals uit fig. 3 blijkt kan uiteraard wel een aanzienlijke vervorming van de impuls optreden, zodat slechts bivalente signalen kunnen worden overgedragen. Een geschikt modulatiesysteem is dan de zgn. pulscodemodulatie. Bij dit modulatiesysteem wordt op regelmatige afstanden in de tijd een monster van het over te dragen signaal genomen. Vervolgens wordt nagegaan in welk van een eindig aantal genummerde vakjes, overeenkomende met de maximale seinspan van het signaal, dit monster moet worden ondergebracht. Tenslotte wordt dan het nummer van het gevonden vakje als binair getal (combinatie van ja-nee impulsen) uitgezonden.

De stijgtijd van de impuls is in feite maatgevend voor de grootte van het bij fading resterende signaal. Uit een oogpunt van bandbreedte-economie kan men echter met voordeel de pulsduur ongeveer tweemaal de stijgtijd kiezen; het aantal impulsen per tijdseenheid dat in een gegeven bandbreedte kan worden overgedragen is dan maximaal.

### 3. Fadingbestrijding

#### 3.1 Enkele algemene opmerkingen

Het niet constant zijn van de transmissiedemping als functie van de tijd maakt dat de kwaliteit van de straalverbinding slechts op statistische wijze kan worden beschreven. Aangezien de fadingbestrijding ten doel heeft deze kwaliteit te verbeteren ligt het op het eerste gezicht voor de hand van een statistisch model gebruik te maken om de te verwachten verbetering als gevolg van de diversity-maatregelen te berekenen.

In de literatuur wordt voor dit doel veelvuldig gebruik gemaakt van de rayleighverdeling [4]. De cumulatieve waarschijnlijkheid dat de eerder ingevoerde  $|T|$  kleiner is dan een zekere  $T_0$  wordt bij dit model gegeven door

$$P(|T| < T_0) = 1 - \exp(-T_0^2/2\sigma^2).$$

Beschouwt men nu b.v. een diversity-systeem waarbij op elk tijdstip de



beste uit twee wordt gekozen en zijn de verschijnselen op de verbindingen ongecorreleerd, dan wordt:

$$P_{\text{div}}(|T| < T_0) = P_1(|T| < T_0) P_2(|T| < T_0) = \\ = \{1 - \exp(-T_0^2/2\sigma^2)\}^2,$$

waarbij ter vereenvoudiging werd ingevoerd  $P_1 = P_2 = P$ .

Nog afgezien van het feit dat in het algemeen niet aan de veronderstelling dat beide verbindingen ongecorreleerd zijn wordt voldaan, terwijl bovendien a priori niet bekend is wat de te verwachten correlatie zal zijn, geeft een dergelijke statistische beschouwing geen inzicht in de ontwerpcriteria voor het diversity-systeem. Zo zal men bij het in beschouwing nemen van frequentie-diversity graag geïnformeerd worden over de frequentie-afstand, die nodig is om een bepaalde bescherming te effectueren. In het geval van de plaats-diversity zal men willen weten hoe groot b.v. de verticale afstand tussen twee ontvangantennes moet zijn, terwijl bij het toepassen van pulscodemodulatie als middel tot fadingbestrijding de benodigde pulsbreedte het ontwerpcriterium is.

Natuurlijk kan men een bepaalde keuze maken en onder praktische omstandigheden nagaan wat het effect hiervan is op de transmissie. Het element van willekeur kan uit een dergelijke keuze worden weggenomen als men vooraf een kwalitatief inzicht heeft verworven. Daarom zal in het volgende het effect van frequentieverandering, antenne-verplaatsing en pulsbreedte worden nagegaan bij een geïdealiseerd model van de interferentiefading.

### 3.2 Diversity-systemen

Het bovenbedoelde geïdealiseerde fadingmodel is het zgn. tweeweg-fadingmodel waarvoor volgens vgl. (1) met  $N = 1$  geldt:

$$T = 1 + a \exp(-j\omega\delta/c). \quad (2)$$

Het ongunstigste geval is dat waarbij  $a = 1$ ; de transmissie kan dan nul worden als voldaan is aan de voorwaarde  $\omega\delta/c = (2k + 1)\pi$ . We zullen dan spreken van een volledige fading. Met  $a = 1$  volgt uit vgl. (2):

$$|T|^2 = 2(1 + \cos \omega\delta/c). \quad (3)$$

Bij frequentie-diversity is het uitgangspunt, dat twee verbindingen gebruik maken van hetzelfde traject (de „stralen” hebben hetzelfde verloop), terwijl we verder aannemen dat steeds de beste verbinding wordt gekozen. De frequentie van de ene verbinding zij  $\omega_0$ , die van de andere



$\omega = \omega_0 + \Delta \omega$  ( $\Delta \omega$  positief of negatief). Om de invloed van frequentie-diversity te bepalen kiezen we het extreme geval dat de verbinding op frequentie  $\omega_0$  een volledige fading heeft, dus  $\omega_0 \delta / c = (2k + 1) \pi$ . Vervolgens berekenen we de  $|T|$  van de andere verbinding onder deze conditie:  $|T|_{\text{div}}$ . We vinden:

$$|T|_{\text{div}}^2 = 2 \{1 - \cos (2k + 1) \pi \Delta \omega / \omega_0\}.$$

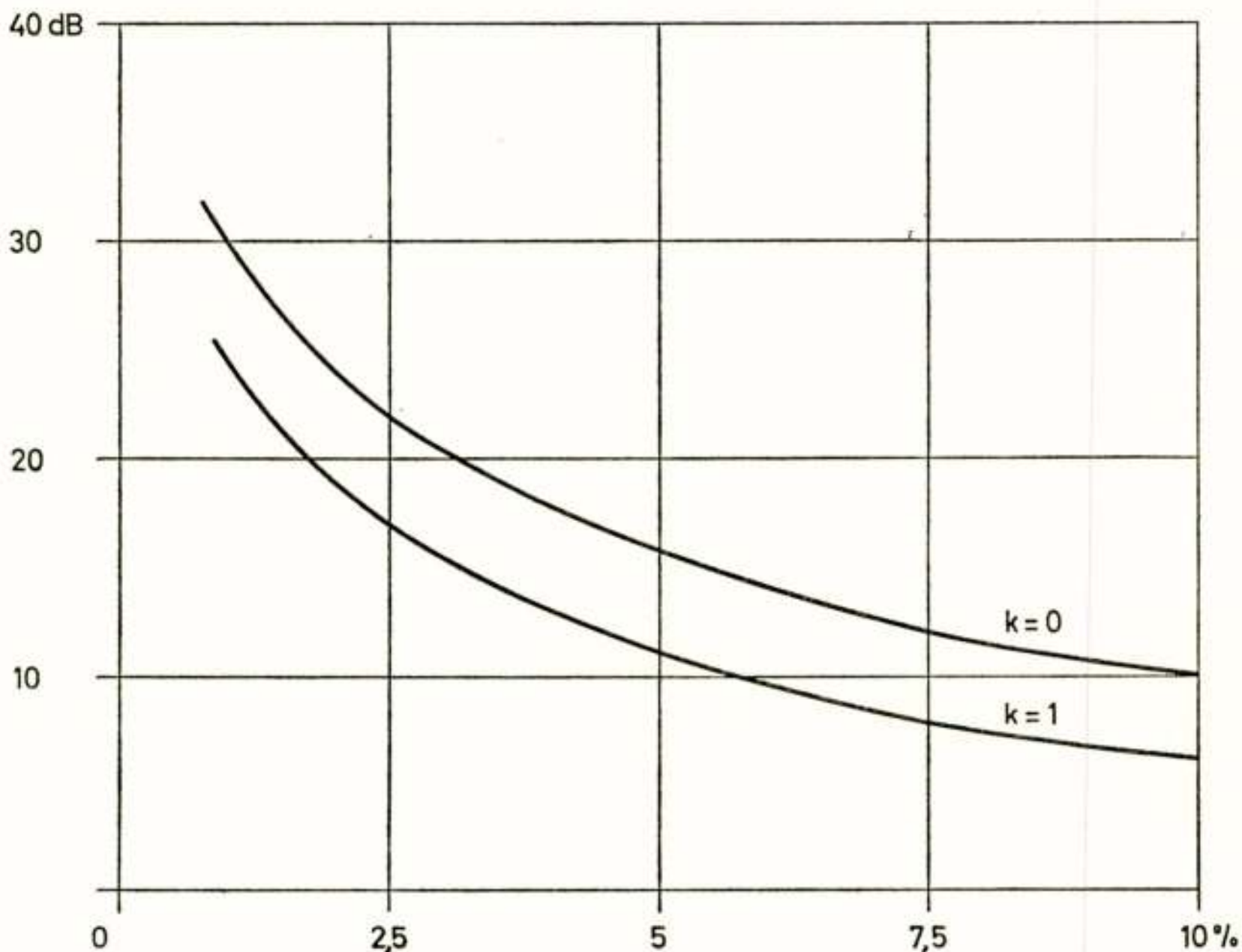


Fig. 4

$|T|_{\text{div}}^{-1}$  in dB als functie van de procentuele frequentie-afstand (frequentie-diversity).

Hieruit blijkt dat des te kleiner het wegverschil des te groter de frequentie-verschuiving nodig om een bepaalde signaalsterkte „terug te winnen”. Het geval  $k = 0$  (overeenkomende met  $\delta = \lambda/2$ ) is derhalve het meest ongunstig. In fig. 4 is de resterende fading ( $|T|_{\text{div}}^{-1}$ ) weergegeven als functie van de procentuele frequentieverandering. Aangezien  $k = 0$  overeenkomt met het kleinste wegverschil dat ooit een volledige fading kan veroorzaken, geeft een frequentieverschil van 5% de zekerheid dat de fading nooit groter dan 16 dB is.

Ter vergelijking werd ook het geval  $k = 1$  ingetekend; de bij een bepaalde fadingdiepte behorende frequentie-afstand wordt drie maal zo klein, maar men neemt dan het risico dat de „ $\lambda/2$ -fading” nog kan optreden met een veel grotere demping.



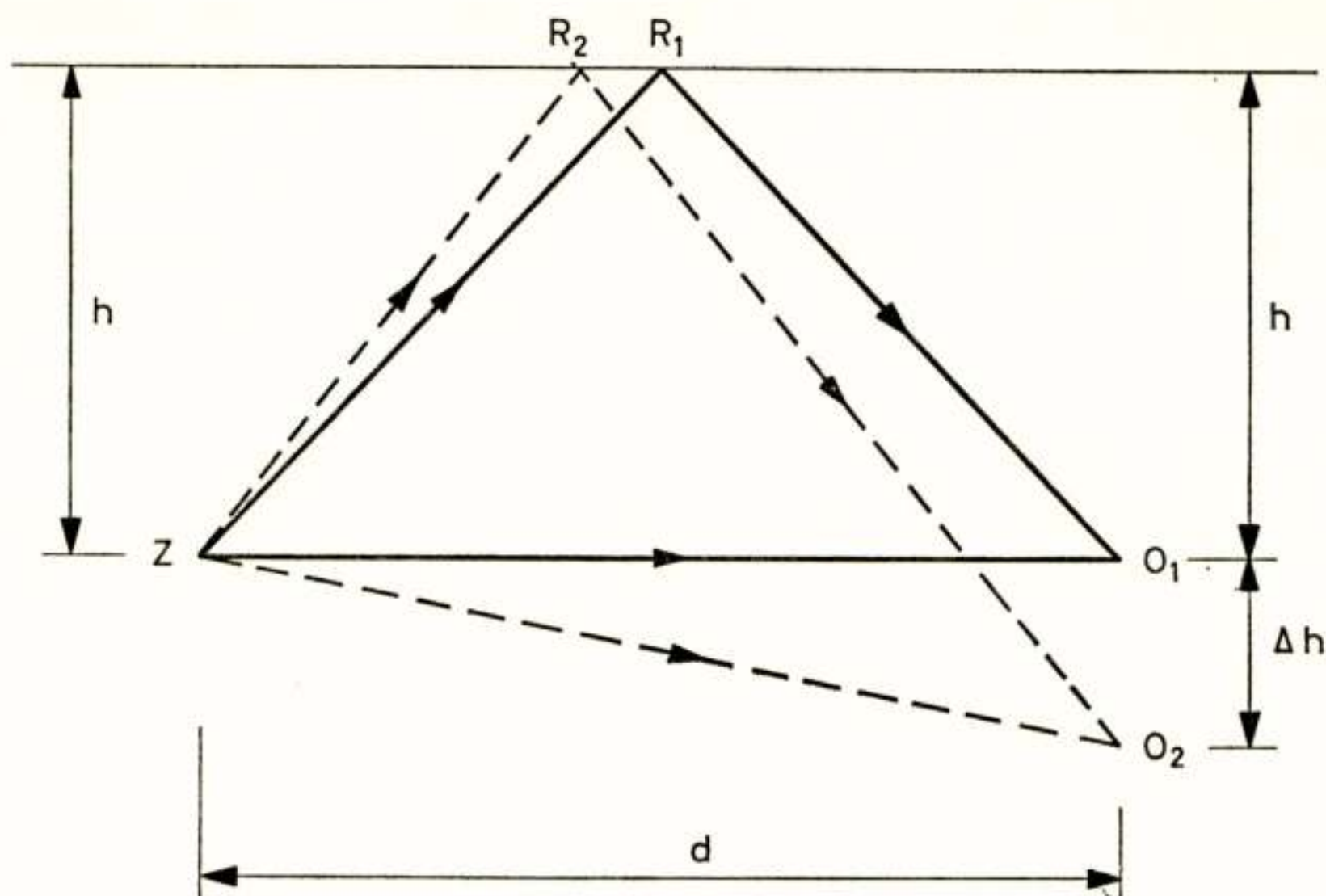


Fig. 5

Geometrie van het model voor de berekening van het effect van plaats-diversity.

Bij de tot hertoe beschouwde frequentie-diversity kon de geometrie van het traject buiten beschouwing worden gelaten, omdat alleen het wegverschil een rol speelde. Bij de plaats-diversity speelt deze geometrie wel een rol. Ten einde ook voor dit geval een indicatie te kunnen geven zal als aanvullende veronderstelling worden ingevoerd, dat de tweeweg-verbinding onder fadingcondities symmetrisch is. De tweede weg komt daarbij tot stand door een schijnbare reflectie met reflectiecoëfficiënt één. De zendantenne heeft een afstand  $h$  tot dit reflectievlak en de beide ontvang-antennes afstanden  $h$  en  $h + \Delta h$  (fig. 5). Het wegverschil van de wegen  $ZO_2$  en  $ZR_2O_2$  is volgens een bekende formule.

$$\delta = 2h(h + \Delta h)/d,$$

mits  $d \gg h$ . De andere verbinding gevormd door de wegen  $ZO_1$  en  $ZR_1O_1$  heeft de eerder genoemde symmetrie. Het wegverschil kiezen we zo dat deze verbinding een volledige fading heeft, dus  $2h^2/d = (2k + 1)\lambda/2$ . Vervolgens bepalen we de transmissie via  $O_2$  bij variabele  $\Delta h$ . Uit vgl. (3) volgt:

$$|T|^2 = 2(1 + \cos 2\pi\delta/\lambda).$$

Na het invullen van  $\delta$  met eliminering van de grootte  $h$  door gebruik van de volledige-fading-voorwaarde komt er met enige herleiding:

$$|T|_{\text{div}}^2 = 2\{1 - \cos 2\pi \sqrt{(2k + 1)\lambda d} \Delta h\}.$$



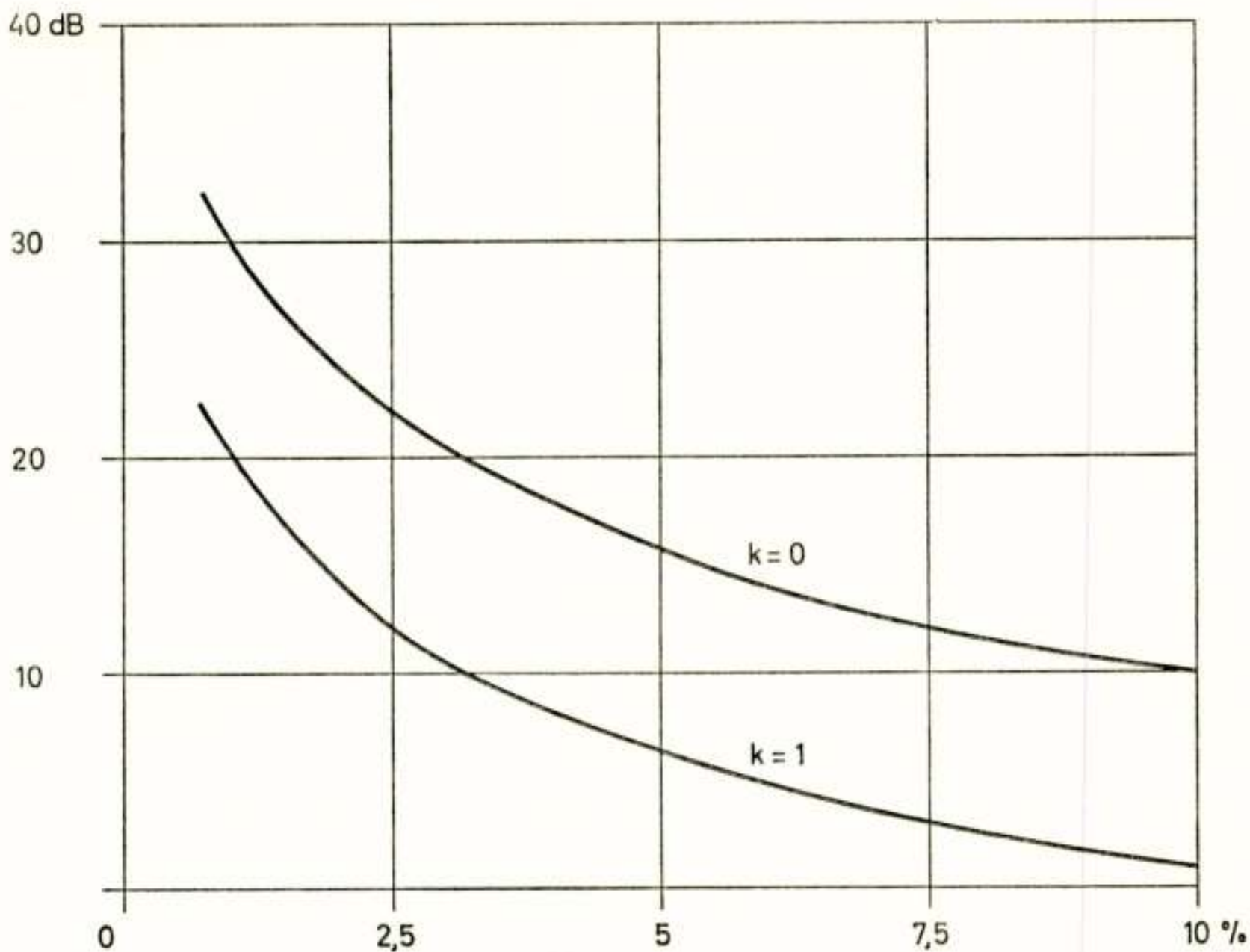


Fig. 6

$|T|_{\text{div}}^{-1}$  in dB als functie van het hoogteverschil van de ontvangantennes in procenten van de halve diameter van de 1e fresnelzône (plaats-diversity)

Nu is  $\frac{1}{2} \sqrt{\lambda d} = H_1$ , de halve diameter van de 1e fresnelzône, zodat tenslotte kan worden geschreven:

$$|T|_{\text{div}}^2 = 2 (1 - \cos \pi \sqrt{2k+1} \Delta h/H_1).$$

In het ongunstigste geval  $k = 0$  speelt de procentuele verandering  $\Delta h/H_1$  bij plaats-diversity blijkbaar dezelfde rol als de procentuele verandering  $\Delta \omega/\omega_0$  bij frequentie-diversity. Voor  $k = 1$  (en hoger) is dit niet langer het geval, aangezien dan de wortelvorm een rol gaat spelen (fig. 6).

### 3.3 Pulscodemodulatie, een nieuwe methode van fadingbestrijding

Zoals we in par. 2 hebben gezien is hierbij de gedachtengang, dat bij de overdracht van een voldoende korte impuls onder fadingcondities geen volledige uitdoving van de impuls optreedt. Het ontwerpcriterium bij deze methode tot fadingbestrijding is derhalve de pulsbreedte.

Om de vereiste pulsbreedte te vinden zullen we ons evenals bij de diversity-systemen bedienen van het tweeweg-fadingmodel, dat we echter op een enigszins andere wijze zullen hanteren. Deze gewijzigde benadering hangt samen met het feit dat we nu te maken krijgen met de overdracht



van een heel spectrum, terwijl tot nu toe sprake was van slechts één frequentie.

Uitgaande van een gaussimpuls (voor korte impulsen is dit een redelijke aanname) met de amplitudefunctie  $\exp \{ - \pi (bt)^2 \}$ , in amplitude gemoduleerd op een draaggolf met cirkelfrequentie  $\omega$ , vind men voor het ontvangen signaal:

$$E = \left\{ \exp \{ - \pi (bt)^2 \} + \exp \{ - j\omega\delta/c - \pi b^2 (t - \delta/c)^2 \} \right\} \exp (j\omega t) .$$

In de voor de gaussimpuls gekozen amplitudefunctie is  $1/b$  de gemiddelde breedte van de impuls (pulsbreedte op 45,6% van de hoogte) terwijl  $b$  de overeenkomstige breedte is van het spectrum.

Als volgende stap voeren we nu een genormeerde tijdschaal in door de substituties  $\tau = \sqrt{\pi} bt$  en  $\tau_0 = \sqrt{\pi} b\delta/c$ . Het momentele vermogen  $p$  na detectie ontwikkeld in een weerstand van  $1 \Omega$  is gelijk aan het kwadraat van de modulus van  $E$ , zodat met de genormeerde tijdvariabelen:

$$p = |E|^2 = \left| \exp ( - \tau^2 ) + \exp \{ - j \omega \tau_0 / \sqrt{\pi} b - (\tau - \tau_0)^2 \} \right|^2 .$$

Deze functie is symmetrisch ten opzichte van  $\tau = \tau_0/2$ , zoals onmiddellijk blijkt als we overgaan op de variabele  $x = \tau - \tau_0/2$ .

In de ontvanger van een pulscodesysteem zal steeds een trekkerschakeling moeten beslissen of een puls al dan niet aanwezig is. We nemen hierbij de totale impulsenergie  $I$  als detectie criterium, waarbij

$$I = \int_{-\infty}^{\infty} p d\tau .$$

Als integratiegrenzen kunnen hier zonder bezwaar negatief en positief oneindig worden genomen, aangezien de transmissie van slechts één enkele impuls wordt bekeken.

Invullen van de voor  $p$  gevonden uitdrukking in de nieuwe variabele  $x$  levert:

$$\begin{aligned} I &= \int_{-\infty}^{\infty} \exp \{ - 2(x + \tau_0/2)^2 \} dx + \int_{-\infty}^{\infty} \exp \{ - 2(x - \tau_0/2)^2 \} dx + \\ &\quad + 2 \cos (\omega \tau_0 / \sqrt{\pi} b) \exp(-\tau_0^2/2) \int_{-\infty}^{\infty} \exp (-2x^2) dx = \\ &= 2 \{ 1 + \cos (\omega \tau_0 / \sqrt{\pi} b) \exp (-\tau_0^2/2) \} \int_{-\infty}^{\infty} \exp (-2x^2) dx . \end{aligned}$$

De integraal in deze uitkomst is juist gelijk aan de ontvangen impulsenergie bij afwezigheid van fading en is dus het equivalent van de signaal-



waarde één uit par. 3.2. Schrijven we voor deze integraal de afkorting  $I_0$  dan kunnen we formeel weer invoeren:

$$|T|^2 = I/I_0 = 2 \left\{ 1 + \cos(\omega\tau_0/\sqrt{\pi}b) \exp(-\tau_0^2/2) \right\}.$$

Minimale waarde van  $|T|^2$  worden bereikt als  $\omega\tau_0/\sqrt{\pi}b = (2k+1)\pi$  met  $k = 0, 1, 2, \dots$  omdat de tijdfuncties dan worden afgetrokken. Hier van is het geval  $k=0$  weer het ongunstigst omdat dan de additionele looptijd  $\tau_0$  bij constante  $\omega$  en pulsbreedte (dus constante  $b$ ) minimaal is.

Voor de minimale waarden van  $|T|$  wordt tenslotte via eliminatie van  $\tau_0$  gevonden:

$$|T|_{\min}^2 = 2 \left\{ 1 - \exp \left\{ - (2k+1)^2 \pi b^2 / 8f^2 \right\} \right\}.$$

Voor iedere frequentie  $f = \omega/2\pi$  kan men met deze betrekking, bij gegeven  $k$ , een impulsduur vinden waarbeneden  $|T|$  groter is dan een bepaalde  $|T|_{\min}$ . Gaan we bij deze berekening uit van de kleinst mogelijke waarde van  $k$  ( $k=0$ , overeenkomend met één halve golflengte wegverschil) dan kan geen enkele interferentiefading een  $|T| < |T|_{\min}$  geven. In fig. 7 wordt een grafiek gegeven van  $|T|_{\min}^{-1}$  in dB als functie van  $b/f$  en wel voor  $k=0$  en  $k=1$ . Men leest hieruit af dat een fading van 30 dB (met  $k=0$ ) correspondeert met  $b/f = 0,036$ , hetgeen inhoudt dat bij b.v. 4000 MHz gewerkt moet worden met een impuls die op 45,6% van de

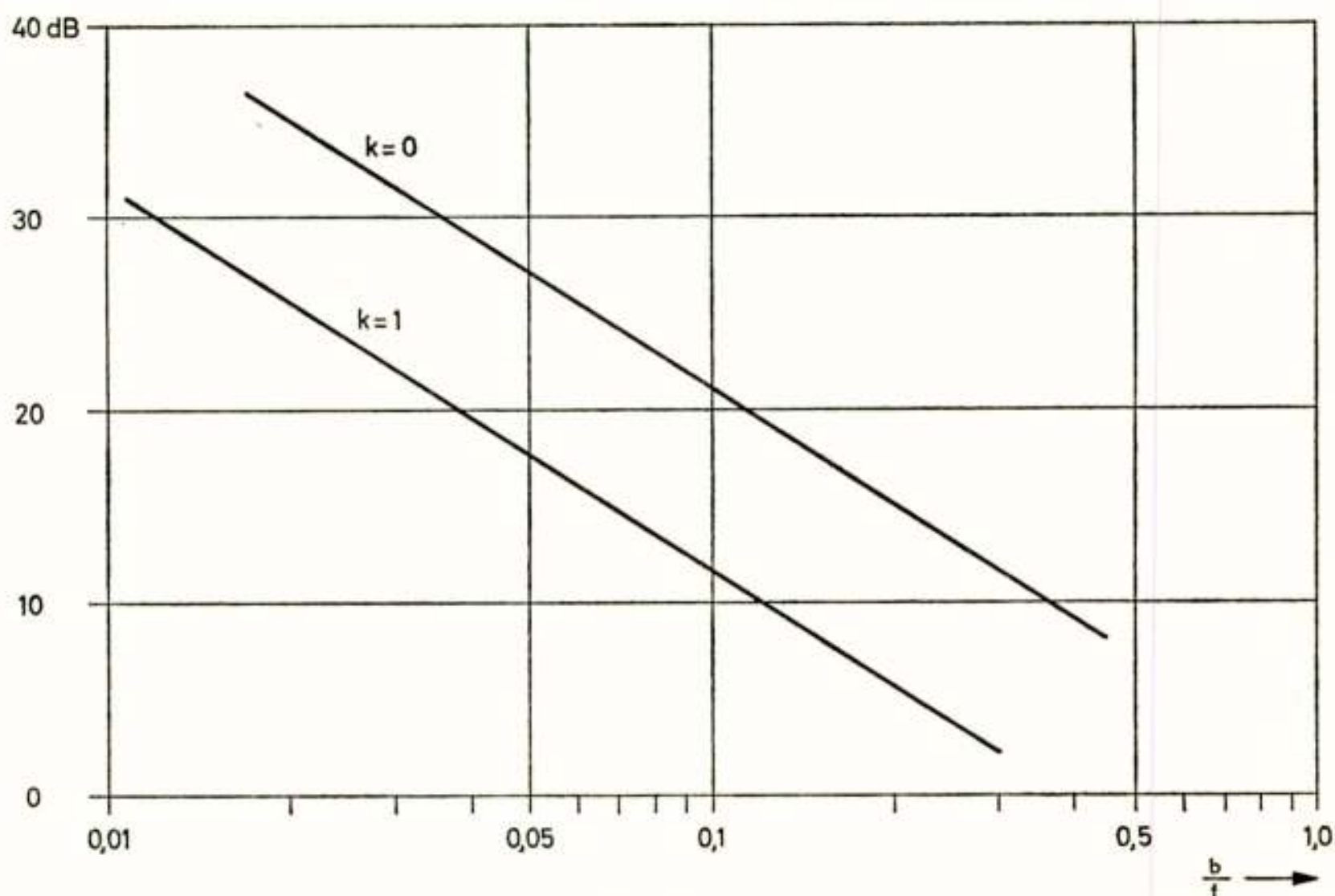


Fig. 7

$|T|_{\min}^{-1}$  als functie van pulsbreedte en draaggolffrequentie bij toepassing van pulscodemodulatie als middel tot fadingbestrijding



hoogte een breedte heeft van ca. 7 n sec. Voor  $k = 1$  wordt dit 21 n sec.

Bij het beoordelen van deze uitkomsten moet men wel bedenken dat  $|T|_{\min}$  hier bepaald wordt door het criterium van detecteerbaarheid, waardoor de toelaatbare verzwakking in het algemeen groter is dan bij de transmissie van signalen in analoge vorm.

#### 4. Besluit

Reeds in 1946 werd in de Bell Laboratoria in Amerika een experimenteel straalverbindingssysteem ontwikkeld waarbij van pulscodemodulatie gebruik werd gemaakt. Dit systeem [11] was opgezet voor 96 telefoniekanalen verdeeld over 8 radiofrequente draaggolven in de 4000 MHz band. In feite ging het dus om slechts 12 telefoniekanalen per draaggolf. Bij een bemonsteringsfrequentie van 96 kHz en een 7-eenheden code (128 niveaux) kwam men daarbij tot een impulsbreedte van  $1,5 \mu\text{sec}$ .

Recentere ontwikkelingen met betrekking tot straalverbindingssystemen gebruik makende van pulscodemodulatie [12] gaan uit van een kanaalaantal dat een factor 10 groter is. Uit de hierboven uitgevoerde berekeningen volgt onmiddellijk dat ook in dit geval nog geen profijt wordt getrokken van de mogelijkheid tot fadingbestrijding. Hiervoor is het nodig het aantal kanalen met nog minstens een factor 10 te vergroten, hetgeen technisch zeker mogelijk is. Op deze wijze is een principiële aanvulling te verkrijgen op de bestaande systemen ter bestrijding van de interferentie-fading.

#### Literatuur

- [1] T u k i z i, O. Théorie du fading de scintillation en micro-ondes. *l'Onde Electrique* 37 (1957) p. 362.
- [2] U g a i, S. and K a n e d a, Y. Statistical evaluation of microwave attenuation due to rain cells. *Rev. Electr. Comm. Lab.* 11 (1963) p. 268.
- [3] M i l l e r, S. E. Millimeter waves in communication. *Proc. Symposium on Millimeter Waves*, Polytechnic Inst. of Brooklyn 1959 p. 25.
- [4] B u l l i n g t o n, K. Radio propagation fundamentals. *Bell Syst. Techn. J.* 36 (1957) p. 593.
- [5] K e r r, D. E. Propagation of short radio waves. MIT-series 13 Chapt. 4.
- [6] M e g l a, G. Ein Beitrag zur Entstehung der Mehrwege Ausbreitung bei Mikrowellen. *Nachrichtentechnik* 8 (1958) p. 389.
- [7] K r u l, L. et d e J o n g, A. Equipement pour l'enregistrement central de l'évaluation sur les liaisons par Faisceaux Hertiens. *Revue F.I.T.C.E.* No. 1 janv.-févr. (1964) p. 11.
- [8] K a y l o r, R. L. A statistical study of selective fading of superhigh frequency radio signals. *Bell Syst. Techn. J.* 32 (1953) p. 1187.



- [9] d e L a n g e, O. E. Propagation studies at microwave frequencies by means of very short pulses. Bell Syst. Techn. J. 31 (1952) p. 91.
- [10] U g a i, S. Studies on microwave propagation within line of sight distance. Proc. Microwave Seminar Tokyo 1961, p. 30.
- [11] M e a c h a m, L. A. and P e t e r s o n, E. An experimental multi-channel PCM system of Toll quality. Bell Syst. Techn. J. 27 (1948) p. 1.
- [12] M o r i t a, M. e.a. Microwave communication system using PCM-PM. Proc. Int. Conf. on Microwaves, circuit theory and information theory, Tokyo 1964, part 1, p. 267.







## CONGRESSEN E.D.

### Symposium on Microwave Power

The 1968 Symposium on Microwave Power, sponsored by the International Microwave Power Institute, will be held at Statler Hilton Hotel in Boston, Massachusetts, on March 21, 22 and 23, 1968.

The Symposium will be concerned with the application of microwave power to processes within the food, agricultural forest product, textile, chemical, and other industries and to advanced concepts in scientific apparatus and power transmission systems.

Papers are being solicited. Abstracts, approx. 250 words in length, should be submitted not later than January 1, 1968 and should be mailed to: 1968 Symposium on Microwave Power, Box 342, Weston, Massachusetts 02193.

### „MOGA 68"

Die 7. Internationale Tagung über Erzeugung und Verstärkung von Schwingungen im optischen und Mikrowellenbereich „MOGA 68" findet vom 16. bis zum 20. September 1968 in Hamburg statt. Veranstalter sind die „Nachrichtentechnische Gesellschaft im VDE (NTG)" gemeinsam mit dem „Verband Deutscher Elektrotechniker, Bezirk Hamburg (VDE)" und der „Deutschen Sektion des Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE)".

Die Tagung dient der Berichterstattung und der Diskussion weiterer wissenschaftlicher Erkenntnisse auf dem genannten Fachgebiet. Sie setzt damit die Tradition der bisherigen internationalen Tagungen über „Mikrowellenröhren" in Paris (1956), London (1958), München (1960), Den Haag (1962), Paris (1964) und Cambridge (1966) fort. Seit 1966 ist das ursprüngliche Arbeitsgebiet der Tagung durch Hinzunahme der Anwendungen von Festkörpern, Plasma und anderen Anordnungen zur Erzeugung und Verstärkung von Schwingungen im optischen und Mikrowellenbereich erweitert worden.

Anschrift: Tagungsbüro „MOGA 68", D-2 Hamburg 1, Buchardstrasse 19, im Hause der Valvo GmbH.

### Colloque international sur la télévision en couleur

Dit op blz. 135 aangekondigde „colloque" is een week vervroegd en zal worden gehouden van 25 tot 29 maart 1968.



### **P.I.B. International symposium on turbulence of fluids and plasmas**

„Turbulence of fluids and plasmas” is het onderwerp van de 18e in de serie van de Polytechnic Institute of Brooklyn-serie van jaarlijkse internationale symposia. Dit symposium wordt gehouden in het Waldorf-Astoria Hotel in New York City van 16 tot 18 april 1968. Het wordt georganiseerd door het Microwave Research Institute of the Polytechnic Institute of Brooklyn.

Het programma vermeldt:

Introduction to turbulence;

Theoretical and experimental descriptions of turbulent media;

Experimental diagnostic techniques and related interactions with turbulent media.

Correspondentie-adres: P.I.B. Symposium Committee, 333 Jay Street, Brooklyn, N.Y. 11201. Attn: Jerome Fox, Executive Secretary.

### **WETENSCHAPPELIJK ONDERWIJS**



Ir. J. M. L. Janssen is benoemd tot buitengewoon hoogleraar in de afdeling der algemene wetenschappen van de Technische Hogeschool Twente, om onderwijs te geven in de operationele methoden in de bedrijfsvoering. Op 26 oktober 1967 heeft hij zijn ambt aanvaard met het uitspreken van een rede, getiteld: „Model en bedrijf”.

Prof. Janssen werd geboren te Arnhem in 1918. Aan de T.H. te Delft studeerde hij technische fysica; in 1941 verwierf hij het ingenieursdiploma. Van 1941 tot 1942 was ir. Janssen verbonden aan de organisatie TNO te Delft. Vervolgens was hij tot 1949 werkzaam bij de N.V. Philips' Gloeilampenfabrieken te Eindhoven, waar hij belast was met het ontwerpen van elektronische instrumenten. In 1949 aanvaardde hij een functie bij het toenmalige Koninklijke/Shell Laboratorium te Delft. Hier verrichtte ir. Janssen onderzoek op het gebied van meet- en regeltechniek; na enige tijd werd hij belast met de leiding van de betreffende afdeling. Sinds 1957 is de heer Janssen werkzaam bij de Bataafse Internationale Petroleum Maatschappij N.V., waar hij de leiding heeft van de computing development division.



## VARIA

### Exameneisen voor het Diploma Regeltechnicus

Een werkgroep van de Commissie „Opleiding” van de Afdeling voor Regeltechniek van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs heeft de in 1955 uitgegeven „Exameneisen voor het Diploma Regeltechnicus” herzien. De nieuwe uitgave, voor f 1,75 verkrijgbaar bij de Administratie van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs, Prinsessegracht 23, 's-Gravenhage, kan als leerplan dienen voor de Applicatiecursussen, zoals deze als een vervolg op de H.T.S.-opleiding worden gegeven. De Werkgroep spreekt de wens uit, dat deze herziene uitgave zal bijdragen tot één uniforme opleiding aan alle H.T.S.-en, waar een Applicatiecursus „Meet- en Regeltechniek” wordt of zal worden gegeven.

Het 30 bladzijden tellende boekje bevat een specificatie van de exameneisen, verdeeld over de vakken: wiskunde, elektronica, kennis van processen, meettechniek, regeltheorie, regelinstrumenten, ontwerp van meet- en regeltechnische installaties, pneumatisch practicum, practicum meettechniek en elektronische systemen. Voorts is een literatuurlijst bijgevoegd.

## PERSONALIA

### In memoriam Colonel Ing. E. Herbays



Op 26 oktober 1967 overleed te Brussel, op 74-jarige leeftijd, Colonel Ing. Ernest Herbays. Hij was reeds sinds 1928 verbonden aan het Secretariaat van de Internationale Wetenschappelijke Radio Unie U.R.S.I., en sinds 1946 Secretaris-Generaal. Ook nam hij enige tijd het Secretariaat van I.C.S.U., de International Council of Scientific Unions, waar. In 1963 werd hem de gouden Van der Pol-medaille uitgereikt, „for devoted and excellent service”.

Met zijn grote ondervinding en toewijding heeft hij tal van presidenten, o.a. professor Sir Edward Appleton, père Lejay, dr. Berkner, dr. Smith-Rose, professor Koga en professor Silver, ter zijde gestaan. Ook de voorzitters van de U.R.S.I.-Commissies konden steeds een beroep doen op zijn grote kennis van zaken. Nog in mei van dit jaar had ik contact met hem over de in verband met een Internationaal Symposium gerezen moeilijkheden. Hij wist in zo'n geval onmiddellijk of er een precedent was en hoe de houding van U.R.S.I. dan was.

De verzorging van talrijke U.R.S.I.-publicaties vergde veel van zijn tijd. Niet alleen informeerde hij onmiddellijk als een manuscript niet op tijd binnen kwam, maar hij zorgde ook steeds voor foutloze drukken. Hij had bijv. de hand in: Het „Golden Jubilee Memorial”, de Van der



Pol- en andere Memorial Lectures, de steeds in omvang toenemende rapporten van de Algemene Vergaderingen (waarin opgenomen de rapporten der Nationale Comité's), de „Progress in Radio Science“-boeken, en het tweemaandelijks „U.R.S.I.-Bulletin“.

Bij de Algemene Vergaderingen was hij de rechterhand van de president. Zijn tactisch optreden heeft daarbij de Internationale Unie wel eens voor verkeerde beslissingen behoed. Hij was steeds vriendschappelijk en hulpvaardig. Hij deed zijn werk met zoveel plezier, dat het hem moeilijk viel, er afscheid van te nemen. Hij zou in 1969 met pensioen zijn gegaan, maar daarvan heeft hij niet meer mogen genieten.

Ieder, die in de U.R.S.I.-organisaties heeft gewerkt, zal bescffen, een vriend te hebben verloren. Hij ruste in vrede.

Dr. F. L. Stumpers

---

### In memoriam P. R. Dijksterhuis



Op 12 november 1967 overleed op 67-jarige leeftijd de heer Popko R. Dijksterhuis.

Op 1 april 1921 trad hij in dienst bij Philips te Eindhoven. Ongeveer 10 jaar was hij werkzaam in het Natuurkundig Laboratorium, waar hij zich bezig hield met de ontwikkeling van o.a. pick-up's, grammofoonmotoren en luidsprekers. In 1931 werd hij benoemd tot directeur van de luidsprekerfabriek; in 1932 werd hij directeur van de Apparatenfabriek, die hij in 8 jaar tot grote bloei bracht.

In de oorlogsjaren werd Dijksterhuis lid van het toen opgerichte Directie-comité om de leiding van fabricage en ontwikkeling in Nederland op zich te nemen. Onder de meest moeilijke omstandigheden is hij nooit bezweken voor de bezetter. Dat kostte hem enige tijd gevangenschap in Haaren.

In 1945 werd hij lid van de toen ingestelde Raad van Bestuur. Dit duurde tot 1948, toen hij naar Amerika vertrok om daar de fabricage op te zetten. Na zijn terugkomst in 1950 werd hij benoemd tot technisch directeur van Philips' Phonografische Industrie te Baarn. In deze jonge onderneming heeft hij pionierswerk verricht en de goede naam van de Philips' grammofoonplaten gevestigd.

Na zijn – om gezondheidsredenen vervroegde – pensionering bleef hij tot voor enkele maanden nog als adviseur van Philips' Phonografische Industrie en van het Natuurkundig Laboratorium aan Philips verbonden.

Allen, die met hem mochten samenwerken, zullen zijn schrandere geest, zijn inspirerende werklust en zijn warme hart niet vergeten.

---



## Afscheid O. J. Selis



Na een diensttijd van 46 jaar nam op 31 oktober 1967 de heer O. J. Selis afscheid als Directeur van de afdeling Luchtverkeersbeveiliging van de Rijksluchtvaartdienst.

Hem is het voorrecht ten deel gevallen de ontwikkeling van hulpmiddelen voor de communicatie en navigatie van de luchtvaart en de daarmee samenhangende ontwikkeling van de regeling en beveiliging van het verkeer in de lucht mee te mogen maken vanaf de uiterst primitieve beginfase tot de geperfectioneerde installaties, welke thans in gebruik zijn.

In die ontwikkeling heeft hij een belangrijke rol gespeeld, zowel nationaal als internationaal. In de internationale organisaties – ICAO, Eurocontrol en vele andere – was zijn stem er een die gewicht in de schaal legde.

In niet geringe mate is het aan Selis te danken, dat Nederland niet alleen op het gebied van communicatie, navigatie en radarinstallaties voor de burgerluchtvaart in het voorste gelid staat, maar bovendien bezet de Rijksluchtvaartdienst thans de meest geavanceerde plaats bij de automatisering van de verkeersleiding. Uit de coördinatie van zijn streven en dat van de N.V. Hollandse Signaalapparaten is immers de Satco (Signal automatic traffic control) ontstaan, waarmee Nederland zich een wereldprimeur op dit gebied verwerft.

Wegens zijn verdiensten werd hij bij zijn afscheid benoemd tot ridder in de Orde van de Nederlandse Leeuw.

Ir. A. de Haas

Ir. C. Dorsman is met ingang van 1 december 1967 benoemd tot adjunct-directeur van de hoofdindustriegroep Elcoma der N.V. Philips' Gloeilampenfabrieken te Eindhoven.

## Ir. H. Rinia onderscheiden met de gouden Snellius-medaille

Het Genootschap ter bevordering van Natuur-, Genees- en Heelkunde te Amsterdam – opgericht in 1790 – heeft *Ir. H. Rinia*, voormalig directeur van het Philips' Natuurkundig Laboratorium, gehuldigd door hem de gouden Snellius-medaille uit te reiken, „om eer te bewijzen aan een man van zeldzame vindingrijkheid, die het geheel der moderne natuurwetenschappen heeft weten te gebruiken voor belangrijke vindingen en voor nieuwe ontwikkelingen in vele gebieden der technische wetenschappen”.



## UIT HET N.E.R.G.

### Nieuwe leden:

Ir. H. Mulder, Pansierstraat 38, Den Haag.

### Voorgestelde leden:

F. K. Boomsma, Joh. Geradtsweg 94, Hilversum.

Ir. S. J. Gaastra, Stationsweg 18, Grouw (Fr.).

Ir. P. C. van der Geest, van de Spiegelstraat 10, Den Haag.

### Nieuwe adressen van leden:

A. Auping, Margijnenenk 37, Deventer.

Ir. A. P. Bolle, Graaf Janstraat 241, Zoetermeer.

Ir. J. H. van den Boorn, Agrippastraat 13, Eindhoven.

R. Decossaux, Tuindorpsweg 84, Maarn.

Ir. J. M. Douwes Dekker, Adm. Helfrichlaan 8, Wassenaar.

Ir. L. D. J. Eggermont, Paterserf 321, Oosterhout (N.B.).

Ir. C. J. van Elk, van Goyenlaan 197, Soest.

Ir. E. Kleihorst, Symfoniestraat 47, Apeldoorn.

Ir. F. Labaar, 40 South Bedford Road, Burlington (Mass.), U.S.A.

Ir. J. G. de Lint, Steenbokstraat 20, Hengelo (Ov.).

Ir. G. J. M. Pappot, Regentesselaan 13, Bussum.

Prof. Dr. Ir. W. L. van der Poel, Fagotstraat 18, Rijswijk (Z.H.).

Ir. T. Poorter, Eindhovenseweg 6B, Geldrop.

Ir. F. C. de Ronde, Broekhovenseweg 26, Waalre (N.B.).

Ir. R. Samson, M. ter Braaklaan 59, Delft.

Ir. G. C. van Slagmaat, ten Brakeweg 24, Sterksel (N.B.).

Ir. H. Tendeloo, De Genestetlaan 3, Baarn.

Ir. W. Visscher, Looweg 15, Ermelo.

### Overleden:

P. R. Dijksterhuis, Julianalaan 304, Bilthoven.



Tijdschrift van het

# Nederlands Elektronica- en Radiogenootschap

---

## REGISTER VAN DE DELEN 21-32

Deel	Jaar	Deel	Jaar	Deel	Jaar
21	1956	25	1960	29	1964
22	1957	26	1961	30	1965
23	1958	27	1962	31	1966
24	1959	28	1963	32	1967

In 1955 is, na Deel 20, een register verschenen van de delen 1—20.

In 1967 is, buiten de normale afleveringen, een proefnummer verschenen. De inhoud van dit proefnummer is ook in dit register opgenomen, aangeduid als Deel P; de nummers der bladzijden hiervan worden voorafgegaan door de letter T.



# REGISTER VAN ONDERWERPEN

---

1. Akoestische onderwerpen.
  2. Antennes en straling.
  3. Automatisering.
  4. Correlatoren.
  5. Datatransmissie.
  6. Detectie.
  7. Elektronenbuizen.
  8. Filters.
  9. Frequentiestabilisatie en -vermenigvuldiging.
  10. Fysiologische onderwerpen.
  11. Golfvoortplanting; Ionosfeer.
  12. Lasers; Masers.
  13. Lijntransmissie.
  14. Materialen; Onderdelen.
  15. Meten; Regelen; Meetinrichtingen.
  16. Microgolftechniek (zie ook andere rubrieken).
  17. Miniaturisatie.
  18. Modulatie.
  19. Netwerken.
  20. Omroep.
  21. Ontvangst; Ontvangtoestellen (zie ook 31. Televisie).
  22. Radar; Radionavigatie; Plaatsbepaling.
  23. Radio-astronomie.
  24. Registratie.
  25. Rekenmachines.
  26. Ruimtecommunicatie.
  27. Ruis.
  28. Telecommunicatie (zie ook andere rubrieken).
  29. Telefonie.
  30. Telegrafie en Telex.
  31. Televisie.
  32. Transistoren en andere halfgeleiders.
  33. Versterkers; Versterking.
  34. Zend-ontvangers.
  35. Zenders.
  36. Diverse onderwerpen.
  37. Conferenties; Congressen.
  38. Tentoonstellingen.
  39. Personalía.
  40. Nederlands Elektronica- en Radiogenootschap.
  41. Opleiding; Examens.
-



	Deel	Blz.
<b>1. Akoestische onderwerpen</b>		
Music-reproduction — R. Vermeulen.	21	39
De basreflexstraler in de akoestiek — F. J. van Leeuwen.	21	195
Toepassing en opstelling van luidsprekers in geluidsinstallaties — D. Kleis.	21	237
De ontwikkeling van de luidspreker — B. Visser.	21	281
Some audio problems in modern telephone systems — H. Mol.	22	329
Akoestische meetmethoden en meetapparaten — J. J. Geluk.	23	247
Apparaat voor het zichtbaar maken van complexe frequentie-karakteristieken — F. J. van Leeuwen.	23	273
Een kleine draagbare geluidsdrukniveau-analysator voor het bepalen van de eigenschappen van een lawaai — Chr. Peekel.	23	287
Het meten van richtingsdiagrammen en overgangverschijnselen aan luidsprekers — C. Wansdronk.	23	303
Het meten van de geluidsabsorptie — G. J. van Os.	23	311
Stereoperceptie en menselijke symmetrie — J. F. Schouten.	24	317
Enkele onderzoekingen omtrent richtingswaarneming — N. V. Franssen.	24	321
Stereo-omroeptechniek — J. J. Geluk.	24	337
Public address, inleidende voordracht — C. W. Kosten.	26	185
Grondslagen en praktijk van toesprekinrichtingen; akoestische gezichtspunten — D. Kleis.	26	191
Grondslagen en praktijk van toesprekinrichtingen; elektrische gezichtspunten — B. de Bruin.	26	217
Toekomstige geluidinstallaties in internationale treinen — A. Heystek.	26	227
Omroepinstallaties op spoorwegstations, in het bijzonder op Amsterdam C.S. — D. Vissee.	26	237
Inleidende voordracht over omroepstudio's — P. A. I. Huydts.	28	341
Akoestische aspecten van omroepstudio's — F. J. van Leeuwen.	28	351
De elektro-akoestische inrichting van een controlekamer — H. Dorreboom.	28	367
Nieuwe luidsprekers ondieper.	31	20
Geluidisolierende cabines.	31	50
Toepassingen op het gebied van de onderwaterakoestiek SONAR — M. W. van Batenburg.	31	103
„Undercom” for underwater communications.	31	{ 125 166
Codering van spraak en muziek — F. de Jager.	32	41
<b>2. Antennes en Straling</b>		
Theoretische grondslagen van de eigenschappen van antennes — J. P. Schouten.	28	5
Antennes voor navigatie en locatie — R. A. Kasper.	28	13
Ontwerp van antennes voor navigatie en locatie — M. H. Bodmer.	28	29
De meting van eigenschappen van microgolfantennes — E. Goldbohm.	28	41
Zendantennes voor omroep en televisie — P. H. Boukema.	28	63
Rundfunk- und Fernsehantennen — R. Greif.	28	79
Beschouwingen over enkele communicatie-antennes — N. Knudtzon.	28	105
Ontwerp van communicatie-antennes — H. J. Kramer.	28	133
Radiotechnische mogelijkheden van antennes voor de radio-astronomie — C. A. Muller.	28	171



	Deel	Blz.
Buried antennas — H. P. Williams.	28	271
Pneumatisch uitschuifbare masten.	31	51
Het volgen van satellieten of andere radiobronnen; ervaringen verzameld met een antenne in Nederhorst den Berg — E. J. Nijenhuis.	32	67
De opbouw van een radio-astronomisch beeld met behulp van een computer; studie voor de nieuwe radiotelescoop van Westerbork — J. F. Klinkhamer.	32	68
International symposium on structures technology for large radio and radar telescope systems.	32	113
Traagheidsloze radarantennes — J. Snieder.	32	121
Een rij niet-equidistante stralers — M. E. J. Jeuken.	32	121
De toepassing van multiplicatieve antennes bij radar — R. Blommendaal.	32	122
<b>3. Automatisering</b>		
„Interkama"-congres over meet- en regeltechniek en automatie, Düsseldorf, 1957.	22	199
Vertaalmachines — Y. Boxma.	25	131
Elektronisch regelen van het treinvervoer op ondergrondse laadplaatsen — J. Ph. Westerweel.	27	169
Promil, een numeriek bestuurd freesbank voor het vervaardigen van scheepsschroefmodellen — S. J. Tysma.	28	323
Automatisering van de sortering van brieven — A. M. Reitsema.	30	111
Besturingsschakelingen van machines voor automatische brievensortering — A. A. Spanjersberg.	30	123
Automatische sortering van brieven in West-Duitsland.	30	135
Automatische informatieverwerkende systemen voor toepassing aan boord van schepen — C. B. Broersma.	31	101
Het volgen van satellieten of andere radiobronnen; ervaringen verzameld met een antenne in Nederhorst den Berg — E. J. Nijenhuis.	32	67
<b>4. Correlatoren</b>		
Een elektronische analoge correlator — C. van Schooneveld.	22	205
Elektronische correlatoren voor lage frequenties en enkele toepassingen — P. M. E. M. van der Grinten.	27	159
The measurement of system-impulse response by means of cross-correlation with binary signals — D. C. J. Poortvliet.	28	253
Enkele beschouwingen over de bouw en de toepassing van correlators — J. B. H. Peek.	31	144
<b>5. Datatransmissie</b>		
Het internationale symposium over data transmissie, Delft, 1960.	25	383
ITT Standard data transmissie.	26	254
Datatransmissiesysteem Hilversum-Eindhoven.	27	43
Datatransmissie; overwegingen in gebruikerskringen — J. P. Iket.	30	108
Modulatie bij datatransmissie — F. de Jager.	30	108
Transmissiewegen bij datatransmissie — F. W. Höld.	30	109
Codering en foutenbeheersing bij datatransmissie — L. E. Zegers.	30	109
Analoge data-recording — F. J. Plantelijdt.	31	25
<b>6. Detectie</b>		
Transistors in M.F.- en detectieschakelingen voor radio-communicatie-apparatuur — G. Rosier.	23	9
Theoretische beschouwingen omtrent de merites van de normale binaire telegraafcode, de zgn. Gaussische code en speciale detectie-methoden voor deze beide codes — K. Posthumus.	23	55
Analyse en ontwerp van detectorschakelingen voor sig-		



	Deel	Blz.
nal en met asymmetrische zijbanden — A. van Weel.	23	225
Statistische detectie — C. van Schooneveld.	26	1
Topspanningsgelijkrichting als inschakelverschijnsel — J. W. Alexander.	27	263
Toepassing van diversity in detectiesystemen — T. Reith.	27	297
<b>7. Elektronenbuizen</b>		
Life and reliability of radiotubes for professional equipment — K. Rodenhuis.	21	65
The vacuum tube as a network component in pulse circuits — P. A. Neeteson.	21	171
Travelling wave buizen — P. H. J. A. Kleijnen.	24	71
Een 10 watt lopende-golfbuis voor de 7,5 cm band — C. T. de Wit.	24	89
Lopende-golfbuizen met een laag ruisgetal — A. Versnel.	24	101
New high frequency amplifier with synchronous pumping technique.	25	169
Three interpretations of space-charge waves in electron beams — H. Groendijk.	26	51
U.H.F.-vermogensklystron YK 1000.	26	182
De Philips Nuvistor.	26	251
Parametrische versterkers met een elektronenbundel — P. A. H. Hart.	27	241
Some aspects of magnetrons for microwave heating — K. W. Hinkel.	29	1
Inleiding over plasma's — N. G. van Kampen.	29	67
Amplification of waves by the interaction between an electron beam and a plasma — M. T. Vlaardingerbroek and K. R. U. Weimer.	29	73
Zendbuis Mariner IV.	30	35
Weergeefbuizen voor kleurentelevisie; de schaduwmasker-beeldbuis — C. J. W. Panis.	32	142
Weergeefbuizen voor kleurentelevisie; de index-beeldbuis — P. M. van den Avoort.	32	144
<b>8. Filters</b>		
A waveguide filter theory — M. van Sliedregt.	22	375
Het ontwerp van een drie-krings-middenfrequentbandfilter — R. J. L. Bosselaers en J. Roorda.	23	115
A suppression filter with variable bandwidth — J. Davidse and B. T. J. Holman.	24	199
Symposium Filtersynthese.	25	253
Theoretische inleiding van het symposium „Filtersynthese gebaseerd op het gebruik van functies van een complexe variabele” — W. Th. Bähler.	25 {	255 277
Benaderingsmethode van overdrachtsfuncties, waarbij een rimpel zowel in het doorlaatgebied als in het dempingsgebied wordt voorgeschreven — W. Nijenhuis.	25	297
De bepaling van de overdrachtsfunctie voor filters met Tschebyschew-eigenschappen in de overdrachtskarakteristiek — W. Milort.	25	307
De synthese van laddernetwerken die een voorgeschreven overdrachtsfunctie realiseren — W. Milort.	25	319
Filters met willekeurig gekozen dempingspolen en Tschebyschewkarakteristiek in het doorlaatgebied — A. Fettweis.	25	337
Pulscompressie — J. Dijk, C. A. G. Kloeck, W. B. G. M. Oude Vrielink en J. E. Rooyackers.	31 {	3 31
On a category of strip-line filters — M. A. Halim.	32	125



	Deel	Blz.
<b>9. Frequentiestabilisatie en -vermenigvuldiging</b>		
Congres voor chronometrie, München, 1959.	24	152
Het vermenigvuldigen van een gegeven frequentie met een rationaal getal — J. H. Kleijnjan.	27	275
Zwitserse atoomklok.	28	189
Inleiding Frequentiesynthese-technieken — L. R. Bourgonjon.	32	32
Un synthétiseur U.H.F. — J. Larcher.	32	34
Enige toepassingen van frequentiesynthese-technieken — J. Noordanus.	32	36
Jumping frequency radar — B. O. Ås.	32	38
Nu ook in Engeland Hz in plaats van c/s.	32	62
<b>10. Fysiologische onderwerpen</b>		
Modellen van zenuwcellen — M. ten Hoopen.	27	17
Laagfrequent trillingen van de borstwand tengevolge van de hartactie — H. A. Lohr, E. van Vollenhoven en A. van Rotterdam.	27	33
Elektro-fysiologische reacties op sinusvormig gemoduleerd licht — L. H. van der Tweel.	27	203
Electronen en systolen, een bespreking van successen en problemen in de elektronische hartregulatie — F. J. Janssen.	31	26
Detectie van de foetale hartfrequentie — J. H. van Bommel.	31	27
Het electroretinogram.	31	244
<b>11. Golfvoortplanting; Ionosfeer</b>		
Ionosferische absorptiewaarnemingen op het K.N.M.I. — C. J. van Daatselaar.	21	49
Propagatie-eigenschappen van metergolven op niet te grote afstand van de zender — J. Houtsmuller.	21	103
Theoretische beschouwingen betreffende de atmosferische verstrooiing van radiogolven — H. Bremmer.	22	87
Troposferische voortplanting van VHF- en UHF-radiogolven ver voorbij de horizon, en enkele praktische toepassingen — S. Gratama.	22	117
VHF „forward scatter” telefonie- en verreschrijfverbindingen ten dienste van het Noord-Atlantische luchtverkeer.	22	195
Calculation of true heights of electron density in the ionosphere — N. Ganesan.	22	277
Radio relay systems — H. Stanesby.	22	{ 293 393
Groundwave propagation (Mixed path) — J. Houtsmuller.	24	{ 1 163
Propagatie van microgolven en daarmee samenhangende technische problemen — H. Bremmer.	24	119
Opzet en resultaten van het waarnemingsprogramma van de Afdeling Ionosfeeronderzoek en Radio Astronomie der P.T.T. — L. D. de Feiter.	24	189
Weerstoestand bij televisie-ontvangst uit Oost-Duitsland en Italië — G. P. A. Braam.	25	113
Straalverbindingen in ruw bergterrein — J. W. A. van der Scheer.	27	287
Radiogolven in de atmosfeer — H. Bremmer.	29	103
Het ionosfeeronderzoek, in het bijzonder de windmeting in de ionosfeer — H. J. A. Vesseur.	32	118
Fadingbestrijding bij straalverbindingen — L. Krul.	32	149
<b>12. Lasers; Masers</b>		
Masers I — J. Ubbink.	24	129
Masers II — B. Bölger.	24	137



	Deel	Blz.
Gas-laser van Raytheon.	28	298
Etat actuel de la technique des lasers — M. P a u t h i e r.	29	221
Modulationsverfahren für Laser — R. M ü l l e r.	29	233
<b>13. Lijntransmissie</b>		
Some problems concerning the choice of cable-circuits for television transmission — A. P. B o l l e.	22	321
De overdracht van omroepprogramma's via het interlokale telefoonnet — D. v a n d e n B e r g.	23	37
Transmissiewegen bij datatransmissie — F. W. H ö l d.	30	109
Facsimile-overdracht per telefoonlijn.	31	92
Muziektransmissie via draaggolftelefonie-verbindingen; vergroting van de signaal/ruis-verhouding door middel van een compander — W. B e i j n i n k.	32	42
<b>14. Materialen en onderdelen</b>		
Non-linear properties of carbon resistors — C. E. M u l d e r s.	22	337
Piezoelectric crystals for audio frequencies — D. J. v a n O o i j e n.	24	27
Coaxiale kabels met spiraalvormig dielectricum — H. W. F. v a n ' t G r o e n e w o u t.	24	57
Overwegingen bij de toepassing van gedrukte bedrading in omroep toestellen — W. A. v a n W a a s d i j k.	25	23
De gang van de ontwikkeling van materialen en onderdelen voor elektronische toepassingen — C. F. V e e n e m a n s.	27	65
Keramische diëlektrische materialen — O. D r e x l e r.	27	75
Tendenzen in de ontwikkeling van magnetische materialen voor de elektronische industrie — A. J. d e R o o y.	27	91
Kwaliteitsbeleid in de groep Keramische Produkten — H. v a n d e r W e i d e n.	27	107
Miniaturisatie van weerstanden en condensatoren — W. B e u k e m a.	27	127
Miniatuurspoelen — F. H. G u s d o r f.	28	237
Golflengteschakelaar voor miniatuur-gedrukte-bedrading — J. C. U e n k.	28	243
Zeer dunne relais voor gedrukte schakelingen.	31	20
Magnetisch bestuurbare weerstanden (veldplaten).	31	52
<b>15. Meten en regelen; Meetinrichtingen</b>		
Tijdmetingen met impulsen in de radartechniek — C. l e C o m t e.	21	161
Ultrastability and the Delft Homeostat — E a r l J. K l e t s k y.	21	265
High-power pulse-generators (with description of a wide-band oscilloscope) — H. G. B r u i j n i n g.	22	1
„Interkama"-congres over meet- en regeltechniek en automatisatie, Düsseldorf, 1957.	22	199
A portable instrument for measurements on intermediate-frequency level on frequency modulated microwave radio links — J. W. A. v a n d e r S c h e e r.	22	359
Akoestische meetmethoden en meetapparaten — J. J. G e l u k.	23	247
Apparaat voor het zichtbaar maken van complexe frequentie-karakteristieken — F. J. v a n L e e u w e n.	23	273
Een kleine draagbare geluidsdruk-niveau-analysator voor het bepalen van de eigenschappen van een lawaai — C h r. P e e k e l.	23	287
Het meten van richtingsdiagrammen en overgangsvervalsingen aan luidsprekers — C. W a n s d r o n k.	23	303
Het meten van de geluidsabsorptie — G. J. v a n O s.	23	311
Een instrument voor het meten van zeer kleine capaciteitsvariaties — P. d e W a a r d.	25	1



	Deel	Blz.
Enige beschouwingen over de elektronische teller en enkele van zijn toepassingen — A. B. Idzerda.	25	43
Elektronisch regelen van het treinvervoer op ondergrondse laadplaatsen — J. Ph. Westerweel.	27	169
De meting van eigenschappen van microgolfantennes — E. Goldbohm.	28	41
The measurement of system-impulse response by means of cross-correlation with binary signals — D. C. J. Poortvliet.	28	253
Elektrische metingen in de werktuigbouwkunde — P. de Waard.	29	201
Mogelijkheden van de bemonsteringsoscillografie van zeer snelle verschijnselen — A. v. d. Grijp.	30	59
Enige trends in de ontwikkeling van elektronische meetinstrumenten — A. L. Biermasz.	{ 30 31	{ 137 129
Possibilities and limitations of high speed sampling — J. Thompson.	30	138
Meetapparatuur voor seismologische opsporing — E. E. Carpentier.	31	{ 58 145
Een seismische versterker — L. Ensing.	31	{ 58 169
Ultrasonic level measuring system.	31	126
A sampling theorem for narrowband signals — C. van Schooneveld.	32	{ 71 135
<b>16. Microgolftechniek (zie ook andere rubrieken)</b>		
Congres international des circuits et antennes hyperfréquences; Parijs, 1957.	23	33
Studiedagen Microgolftechniek; Delft, 1958.	24	43
Symposium on Microwaves — J. P. Schouten.	24	45
Microgolftechniek en telecommunicatie — L. Krul.	24	49
Coaxiale kabels met spiraalvormig dielectricum — H. W. F. van 't Groenewout.	24	57
Een regelbare polarisator om bij pulsradar de echo's afkomstig van regen te onderdrukken — M. H. Bodmer.	24	63
Travelling wave buizen — P. H. J. A. Kleijnen.	24	71
Een 10 watt lopende-golfbuis voor de 7,5 cm band — C. T. de Wit.	24	89
Lopende-golfbuizen met een laag ruisgetal — A. Versnel.	24	101
Fysisch onderzoek met microgolven — R. Kronig.	24	113
Propagatie van microgolven en daarmee samenhangende technische problemen — H. Bremmer.	24	119
Masers I — J. Ubbink.	24	129
Masers II — B. Bölger.	24	137
Geleide en gerichte golven — L. Krul.	31	29
Fadingbestrijding bij straalverbindingen — L. Krul.	32	149
<b>17. Miniaturisatie</b>		
Miniaturisatie van weerstanden en condensatoren — W. Beukema.	27	127
De ontwikkelingsgang naar de miniaturisatie in de sector omroepontvangers — J. Rodrigues de Miranda.	28	211
Ontwikkelingsaspecten van apparaten met miniatuurtechniek — W. F. Dil.	28	217
Fabricage-aspecten ten behoeve van miniaturisatie — H. Haverkorn van Rijsewijk.	28	229
Miniatuurspoelen — F. H. Gusdorf.	28	237
Golflengteschakelaar voor miniatuur-gedrukte-bedrading — J. C. Uenk.	28	243



	Deel	Blz.
Geïntegreerde schakelingen in hoorapparaten.	30	34
Elektronische aspecten van geïntegreerde schakelingen — E. J. van Barneveld.	30	77
Geïntegreerde schakelingen met opgedampte dunne lagen — A. Rademakers.	30	91
Micro-elektronica — L. P. J. Veelenturf.	31	{ 195 211 233
<b>18. Modulatie</b>		
Compatibele eenzijdbandmodulatie — Th. J. van Kessel.	29	31
Modulationsverfahren für Laser — R. Müller.	29	233
Single side band-FM stereo — J. J. Geluk and H. J. v. d. Heide.	30	19
25 jaar pulscodemodulatie.	30	33
Modulatie bij datatransmissie — F. de Jager.	30	108
Puls Code Modulatie.	31	208
Codering van spraak en muziek — F. de Jager.	32	41
<b>19. Netwerken</b>		
The vacuum tube as a network component in pulse circuits — P. A. Neeteson.	21	171
A new method for determining the input and output impedance of a circuit — J. W. Alexander.	29	45
Het gebruik van vierpool-tabellen — M. Steffelaar.	30	1
Transactors as basic linear active network elements — A. F. Schwarz.	32	45
<b>20. Omroep</b>		
De overdracht van omroepprogramma's via het interlokale telefoonnet — D. van den Berg.	23	37
Stereo-omroeptechniek — J. J. Geluk.	24	337
Proefnet voor gecombineerde doorgifte van televisie- en radioprogramma's.	26	251
Proeven van P.T.T. in verband met gecombineerde doorgifte van televisie- en radioprogramma's.	27	154
Zendantennes voor omroep en televisie — P. H. Boukema.	28	63
Rundfunk- und Fernsehantennen — R. Greif.	28	79
Inleidende voordracht over omroepstudio's — P. A. I. Huydts.	28	341
Akoestische aspecten van omroepstudio's — F. J. van Leeuwen.	28	351
De elektro-akoestische inrichting van een controlekamer — H. Dorreboom.	28	367
De produktie en instandhouding van omroep-technische apparatuur bij de NRU — P. M. Snoek.	28	383
Single side band-FM stereo — J. J. Geluk and H. J. v. d. Heide.	30	19
Moderne geluidstransmissie I. Heden en toekomst der muziektransmissie — D. van den Berg.	{ 32 P	{ 39 T1
Moderne geluidstransmissie II. Meervoudige geluids-overdracht via straalverbindingen — J. J. Geluk.	{ 32 P	{ 41 T8
Muziektransmissie via draaggolftelefonie-verbindingen; vergroting van de signaal/ruis-verhouding door middel van een compander — W. Beijnink.	32	42
<b>21. Ontvangst en ontvangstoestellen (zie ook 31. Televisie)</b>		
Transistors in M.F.- en detectieschakelingen voor radio-communicatie-apparatuur — G. Rosier.	23	9
Het ontwerp van een drie-krings-middenfrequentbandfilter — R. J. L. Bosselaers en J. Roorda.	23	115
Optimale condities voor telegrafie-ontvangst met tweevoudige diversity en afkeurdrempels — K. Posthumus.	23	155



	Deel	Blz.
Overwegingen bij de toepassing van gedrukte bedrading in omroep toestellen — W. A. van Waasdijk.	25	23
Toepassing van transistors in de H.F.-versterker van een communicatieontvanger — G. Rosier, R. I. G. Bosselaers en J. Noordanus.	26	135
Toepassing van diversity in detectiesystemen — T. Reith.	27	297
De ontwikkelingsgang naar de miniaturisatie in de sector omroepontvangers — J. Rodrigues de Miranda.	28	211
Ontwikkelingsaspecten van apparaten met miniatuurtechniek — W. F. Dil.	28	217
Fabricage-aspecten ten behoeve van miniaturisatie — H. Haverkorn van Rijsewijk.	28	229
De transistor als hoogfrequent-versterkerelement — M. P. Breedveld.	29	117
Middenfrequent-versterkers voor een brede band — R. I. G. Bosselaers en G. Rosier.	29	129
De aan het frequentiespectrum aangepaste ontvanger voor zwakke signalen — B. van Dijl.	31	143
Ontvangertechnieken in de radiosterrenkunde — C. A. Muller.	31	144
Fadingbestrijding bij straalverbindingen — L. Krul.	32	149
<b>22. Radar, Radionavigatie, Plaatsbepaling</b>		
Recente ontwikkelingen van scheeps-richtingszoekers en geleidebakens — C. B. Broersma.	21	151
Tijdmetingen met impulsen in de radartechniek — C. le Comte.	21	161
High-power pulse-generators — H. G. Bruijning.	22	1
Opening van de radardienst Nieuwe Waterweg.	22	52
The shore-based radar system for the New Rotterdam Waterway — N. Schimmel.	22	59
Note on the resolution of radar systems — J. Ph. Poley.	22	187
VHF „forward scatter” telefonie- en verreschrijfverbindingen ten dienste van het Noord-Atlantische luchtverkeer.	22	195
Conferenza internazionale del radar, Genua, 1957.	22	{ 197 265
Nieuwe ontwikkeling op het gebied van scheepsradar en automatisch plotten.	22	265
8 mm radar met hoge definitie — J. Verstraten en J. M. G. Seppen.	23	17
SATCO, a new system for air traffic control.	23	135
Enkele beschouwingen over het gebruik van radar voor verkeersleidingsdoeleinden te Schiphol — O. J. Selis.	24	11
Een regelbare polarisator om bij pulsradar de echo's afkomstig van regen te onderdrukken — M. H. Bodmer.	24	63
Radar: ogen voor de scheepvaart.	24	147
De elektronische apparatuur a/b s.s. Rotterdam — W. P. Stiekema.	24	373
Lange afstands radar op Schiphol.	24	385
The Elbe-Weser shore-based radar system — C. le Comte, O. Hilke, J. M. G. Seppen and W. J. Verhoeff.	25	59
Instrument landing system (ILS) voor Rotterdam.	25	386
Navigatiecongres in Düsseldorf — C. B. Broersma.	26	99
Driedimensionaal waarnemen per radar.	26	129
Richtingsbepaling d.m.v. Doppler-effect.	26	257
Comparative trials with a 10 cm and 3 cm radar equipment on board Dutch Tanker „Ondina”.	{ 27 29	{ 141 235
Nieuwe service voor luchtvaart-elektronica.	27	154
Antennes voor navigatie en locatie — R. A. Kasper.	28	13



	Deel	Blz.
Ontwerp van antennes voor navigatie en locatie — M. H. Bodmer.	28	29
Inleiding tot het SATCO-systeem — J. S. Smit.	28	301
Vliegveldradarsysteem — J. V. Bolier.	28	313
Pulscompressie — J. Dijk, C. A. G. Kloeck, W. B. G. M. Oude Vrielink en J. E. Rooyackers.	31	{ 3 31
Luchtverkeersleidingscentrum Stockholm.	31	22
Electronica aan boord van schepen — H. T. Hylkema.	31	100
Automatische informatieverwerkende systemen voor toepassing aan boord van schepen — C. B. Broersma.	31	101
Jumping frequency radar — B. O. Ås.	32	38
International Symposium on Structures Technology for Large Radio and Radar Telescope Systems.	32	113
Traagheidsloze radarantennes — J. Snieder.	32	121
Een rij niet-equidistante stralers — M. E. J. Jeuken.	32	121
De toepassing van multiplicatieve antennes bij radar — R. Blommendaal.	32	122
<b>23. Radio-astronomie</b>		
Methoden van waarneming van de radiostraling van de zon — F. R. Neubauer.	24	165
Radiostraling van de zon — A. D. Fokker.	24	173
Opzet en resultaten van het waarnemingsprogramma van de Afdeling Ionosfeeronderzoek en Radio Astronomie der P.T.T. — L. D. de Feiter.	24	189
Problemen en perspectieven der radioastronomie — C. de Jager.	28	155
Radiotechnische mogelijkheden van antennes voor de radioastronomie — C. A. Muller.	28	171
De electromagnetische straling gepaard gaande met zonnevlammen — C. de Jager.	29	91
Toekomstmuziek: een elektrische centrale op de maan.	31	21
Ontvangertechnieken in de radiosterrenkunde — C. A. Muller.	31	144
Het volgen van satellieten of andere radiobronnen; ervaringen verzameld met een antenne in Nederhorst den Berg — E. J. Nijenhuis.	32	67
De opbouw van een radio-astronomisch beeld met behulp van een computer; studie voor de nieuwe radiotelescoop van Westerbork — J. F. Klinkhamer.	32	68
International Symposium on Structures Technology for Large Radio and Radar Telescope Systems.	32	113
<b>24. Registratie</b>		
The fundamentals of magnetic recording — W. K. Westmijze.	21	1
Mechanical aspects of magnetic-recorder design — G. P. Bakos.	21	17
Music-reproduction — R. Vermeulen.	21	39
On the resolving power in the process of magnetic recording — S. Duinker.	22	29
Stereofonische registratie — J. L. Ooms.	24	353
Magnetische-film-geheugen.	26	37
Ampex-videorecorder.	30	34
Algemene aspecten van de magnetische registratie — D. L. A. Tjaden.	31	23
Video-registratie — J. H. Wessels.	31	24
Analoge data-recording — F. J. Planteydt.	31	25
Toepassingen van magnetische registratie in rekenmachines — G. L. Walther.	31	26
<b>25. Rekenmachines</b>		
Studiedagen analoge rekenmethoden, Straatsburg, 1958.	23	33
Oprichting Nederlands Rekenmachine Genootschap.	24	152



	Deel	Blz.
Cursus „Programmeren voor elektronische rekenmachines, 1959”.	24	152
Enige beschouwingen over de elektronische teller en enkele van zijn toepassingen — A. B. I d z e r d a.	25	43
Vertaalmachines — Y. B o x m a.	25	131
Digitale rekentechniek in vuurleidingssystemen — E. W. G r ö n e v e l d.	25	147
Magnetische-film-geheugen.	26	37
Samenwerking tussen Europese computerfabrikanten.	26	130
High-speed binary adder — G. L. R e i j n s.	27	1
Nieuwe hoofdindustriegroep van Philips te Apeldoorn.	27	259
De EL X8 van Electrologica.	28	249
Toepassingen van magnetische registratie in rekenmachines — G. L. W a l t h e r.	31	26
De opbouw van een radio-astronomisch beeld met behulp van een computer; studie voor de nieuwe radiotelescoop van Westerbork — J. F. K l i n k h a m e r.	32	68
<b>26. Ruimtecommunicatie</b>		
De Courier Ib een half jaar in de ruimte.	26	37
Nasa communicatiesatelliet Relay.	27	259
ITU-conferentie voor ruimtecommunicatie.	28	331
Goonhilly-Bristol, telefoonverbinding voor satellietgesprekken.	29	291
Contract voor Esro 1-satelliet naar Frankrijk.	29	291
Het belang van ruimtecommunicatie — J. L. B o r d e w i j k.	30	141
Telecommunicatie met behulp van kunstmatige aard-satellieten — L. R. M. V o s d e W a e l.	30	147
Communicatie als hulpmiddel in de ruimtevaart — L. R. B o u r g o n j o n.	30	173
The British Post Office Satellite Communication Earth Station at Goonhilly — W. J. B r a y.	30	181
Die deutsche Satelliten-Erdefunkstelle Raisting — H. H o l z w a r t h.	30	197
Directe televisie-reportage via Early Bird.	31	73
Een meteorologendroom wordt werkelijkheid.	31	95
Communicatiesatellieten en ruimtecommunicatie — F. L. H. M. S t u m p e r s.	31	143
Centrum voor satelliet-communicatie in India.	31	226
„Intelsat II”.	32	{ 63 98
Het volgen van satellieten of andere radiobronnen; ervaringen verzameld met een antenne in Nederhorst den Berg — E. J. N i j e n h u i s.	32	67
<b>27. Ruis</b>		
Lopende-golfbuizen met een laag ruisgetal — A. V e r s n e l.	24	101
Coding for additive noise channels with feedback — J. P. M. S c h a l k w i j k.	31	61
Muziektransmissie via draaggolftelefonie-verbindingen; vergroting van de signaal/ruis-verhouding door middel van een compander — W. B e i j n i n k.	32	42
<b>28. Telecommunicatie (zie ook andere rubrieken)</b>		
VHF „forward scatter” telefonie- en verreschrijfverbindingen ten dienste van het Noord-Atlantische luchtverkeer.	22	195
Radio Relay Systems — H. S t a n e s b y.	22	{ 293 393
De straalzender-verbinding Minorca-Sardinië.	22	315
Einige Betrachtungen zur zukünftigen Entwicklung der Nachrichtentechnik — K. O. S c h m i d t.	23	201
Microgolftechniek en telecommunicatie — L. K r u l.	24	49



	Deel	Blz.
Het internationale verdrag betreffende de telecommuni- catie — P. de Groen.	26	17
Het Internationale Reglement betreffende de Radio com- municatie en de Radio conferentie te Genève 1959 — P. de Groen.	26	23
Nato-communicatienet.	28	333
Snelle transatlantische nieuwsuitwisseling Londen-Pa- rijs-Washington.	31	74
<b>29. Telefonie</b>		
Conferentie voor de radio-telefonische dienst voor de Rijnvaart, Brussel, 1957.	22	{ 49 107
Some audio problems in modern telephone systems — H. Mol.	22	329
Construction elements of the electronic switching tech- nique — R. M. M. O b e r m a n.	22	349
Het internationale VHF Rijntelefonie net — J. C. S i r k s.	23	237
Application of transistors in repeaters for carrier tele- phony — H. L. B a k k e r.	29	155
Telefoon met televisie.	32	117
<b>30. Telegrafie en Telex</b>		
Theoretische beschouwingen omtrent de merites van de normale binaire telegraafcode, de zgn. Gaussische code en speciale detectie-methoden voor deze beide codes — K. P o s t h u m u s.	23	55
Optimale condities voor telegrafie-ontvangst met twee- voudige diversity en afkeurdrempels — K. P o s t h u - m u s.	23	155
Siemens getransistoriseerde T.O.R.-apparatuur.	24	154
„Seminar” over telegrafie.	32	97
<b>31. Televisie</b>		
Fasilineariteit van televisieontvangers — A. v a n W e e l.	21	43
Some problems concerning the choice of cable-circuits for television transmission — A. P. B o l l e.	22	321
Fundamentals of colour television — F. W. d e V r i j e r.	24	235
Studio equipment for colour television — A. G. v a n D o o r n.	24	237
Transmission of colour television signals — J. D a - v i d s e.	24	255
Colour television receivers — H. B r e i m e r.	24	273
Large screen colour television projectors — T. P o o r - t e r.	24	285
Stabiliteit van televisie-ontvangers — C. D u l l e - m o n d.	25	27
Weerstoestand bij televisie-ontvangst uit Oost-Duitsland en Italië — G. P. A. B r a a m.	25	113
Geographical list of TV-tape installations.	26	127
Proefnet voor gecombineerde doorgifte van televisie- en radioprogramma's.	26	251
Verbetering van de televisie-ontvangst in de kop van Noord-Holland.	27	44
Proeven van P.T.T. in verband met gecombineerde door- gifte van televisie- en radioprogramma's.	27	154
Zendantennes voor omroep en televisie — P. H. B o u - k e m a.	28	63
Rundfunk- und Fernsehantennen — R. G r e i f.	28	79
Fabricage-aspecten ten behoeve van miniaturisatie — H. H a v e r k o r n v a n R i j s e w i j k.	28	229
Vergadering over kleurentelevisie, Londen, 1963.	28	413



	Deel	Blz.
Televisiezenders voor ultrahoge frequenties — J. A. van der Vorm Lucardie.	29	11
Ontwerp van een video-verdeel-versterker met transistoren — C. Bakker.	29	139
Ontwerp van een ingangstrap van een televisie-ontvanger — A. J. J. M. Verswijveren.	29	171
Ampex-videorecorder.	30	34
Europe's largest closed-circuit television system.	31	22
Video-registratie — J. H. Wessels.	31	24
Directe televisie-reportage via Early Bird.	31	73
Telefoon met televisie.	32	117
Algemene aspecten van de kleurentelevisie. Het PAL-systeem — F. W. de Vrijer.	32	140
Kleurentelevisiecamera's — S. L. Tan.	32	140
Philips' experimentele kleurentelevisie-uitzendingen — G. L. Lubben.	32	141
Weergeefbuizen voor kleurentelevisie; de schaduwmasker-beeldbuis — C. J. W. Panis.	32	142
Weergeefbuizen voor kleurentelevisie; de index-beeldbuis — P. M. van den Avoort.	32	144
<b>32. Transistoren en andere halfgeleiders</b>		
Stabilisatie van het instelpunt van transistoren — E. E. P. Poelman.	23	1
Transistors in M.F.- en detectieschakelingen voor radio-communicatie-apparatuur — G. Rosier.	23	9
The transistor, seen from within — J. C. van Vesselm.	23	177
A survey of physics and technology of high frequency transistors — W. Edlinger.	26	107
De werking en eigenschappen van het vaste-stof thyatron — O. W. Memelink.	26	119
Toepassing van transistors in de H.F.-versterker van een communicatieontvanger — G. Rosier, R. I. G. Bosselaers en J. Noordanus.	26	135
Werking en eigenschappen van tunneldioden — L. J. Tummers.	26	159
Toepassing van tunnel-diodes in niet-lineaire schakelingen — J. C. Balder.	26	167
Parametrische versterkers met halfgeleiderdiodes — C. A. Muller.	27	{ 223 309
De transistor als hoogfrequent-versterkerelement — M. P. Breedveld.	29	117
Ontwerp van een video-verdeel-versterker met transistoren — C. Bakker.	29	139
Application of transistors in repeaters for carrier telephony — H. L. Bakker.	29	155
Silicium planaire technieken — R. J. Nienhuis.	30	72
Kwaliteitsbeheer bij halfgeleiderfabricage — A. Poos.	30	73
<b>33. Versterkers en versterking</b>		
Versterkers met direct gekoppelde luidsprekers — J. Rodrigues de Miranda.	22	15
General energy relations for parametric amplifying devices — S. Duinker.	24	287
Toepassing van transistors in de H.F.-versterker van een communicatieontvanger — G. Rosier, R. I. G. Bosselaers en J. Noordanus.	26	135
Parametrische versterkers met halfgeleiderdiodes — C. A. Muller.	27	{ 223 309
Parametrische versterkers met een elektronenbundel — P. A. H. Hart.	27	241



	Deel	Blz.
Amplification of waves by the interaction between an electron beam and a plasma — M. T. Vlaardingerbroek and K. R. U. Weimer.	29	73
De transistor als hoogfrequent-versterkerelement — M. P. Breedveld.	29	117
Middenfrequent-versterkers voor een brede band — R. I. G. Bosselaers en G. Rosier.	29	129
Ontwerp van een video-verdeel-versterker met transistoren — C. Bakker.	29	139
Application of transistors in repeaters for carrier telephony — H. L. Bakker.	29	155
Vaste-stofgeneratoren van Raytheon.	29	197
Analysis of the amplification by means of a negative impedance — J. W. Alexander.	30	53
Een seismische versterker — L. Ensing.	31	{ 58 169
Comment on „analysis of the amplification by means of a negative impedance” — H. Mooijweer.	31	77
On the sophisticated use of „transducer gain” in amplifying circuits with negative resistance — J. W. Alexander.	31	81
The true-shape amplifier — J. W. Alexander and R. Vonk.	32	103
On the hidden negative resistance of an amplifier — J. W. Alexander.	32	111
<b>34. Zend-ontvangers</b>		
De voertuigzendontvanger KL/GRC 3030 — J. de Mey.	25	29
De VHF radiotelefoons type HTC 2305 — J. A. G. van Everdingen.	25	33
<b>35. Zenders</b>		
Zender IJsselstein in gebruik gesteld.	26	37
Walvisboeizenders voor de „Willem Barendsz”.	26	100
FM-zenders op andere kanalen.	27	197
Historische radiozender voor Smithsonian Institution.	28	185
Televisiezenders voor ultrahoge frequenties — J. A. van der Vorm Lucardie.	29	11
25 jaar oude zenders vervangen.	30	105
<b>36. Diverse onderwerpen</b>		
Programma van Teylers Tweede Genootschap te Haarlem voor het jaar 1956; prijsvraag.	21	45
Strategische spelen — J. J. Meinardi.	22	239
Stichting voor moeilijk toegankelijke wetenschappelijke literatuur.	22	269
Enkele gegevens betreffende de studie aan de T.H. te Eindhoven.	22	269
Dr. Neher Laboratorium, Leidschendam.	22	319
Een 40-jarige herdenking per televisie (Philips' Telecommunicatie Industrie).	23	103
Navo-beurzen.	24	37
Het Philips paviljoen op de Expo 1958.	24	37
Proton synchro-cyclotron voor l'Université de Paris.	24	38
Enquête betreffende de bezetting der industrie, speciaal de electronica en de telecommunicatie met ingenieurs en technici, nu en in de komende jaren.	24	221
Jubileum-nummer; 40 jaar Nederlands Radiogenootschap.	25	175
Fragmenten van verschenen artikelen in deel 1—24 van het Tijdschrift.	25	183
Radioherinneringen — L. H. M. Huydts, A. H. de Voogt, F. de Fremery, J. Houtsmuller en J. J. Vormer.	25	207



	Deel	Blz.
De komende 40 jaren — J. L. van Soest.	25	225
Jubileum Nederlandsche Standard Electric Mij. N.V., 's-Gravenhage.	26	99
Philips Telecommunicatie apparatuur voor United Air Lines plaatsreserveringssysteem.	26	102
Nieuwe seinindustrie voor de spoorwegen.	26	130
Nieuwe service voor luchtvaart-elektronica.	27	154
Kernspinresonantie; principe en toepassing — J. S m i d t.	27	183
Nieuwe hoofdindustriegroep van Philips te Apeldoorn.	27	259
Entropie en informatie, als geweten en moraal, in wetenschap en techniek — J. L. van Soest.	29	249
De elektronica in dienst van de elektromechanica — J. G. N i e s t e n.	29	259
Radiostoring uit wereldruimte dienstbaar gemaakt aan controle van militair waarschuwingsnet.	30	106
„The voice of peace”.	31	53
Golfgeleiders voor licht.	31	93
Enkele algemene aspecten van het begrip „zwak signaal” — C. van Schooneveld.	31	143
Het 75-jarig bestaan van Philips.	31	189
Christiaan Huygenslaboratorium N.V.	P	T16
<b>37. Conferenties, Congressen</b>		
U.R.S.I., XIIe Congres, Boulder, 1957.	23	83
U.R.S.I., XIIIe Congres, Londen, 1960.	26	65
U.R.S.I., XIVe Congres, Tokyo, 1963.	28	391
U.R.S.I., XVe Congres, München, 1966.	32	1
U.R.S.I., Verslag over de activiteiten van het Nederlands URSI-Comité in 1964.	30	46
C.C.I.R., VIIIe Vergadering, Warschau, 1956.	21	{ 187 259
C.C.I.R., IXe Vergadering, Los Angeles, 1959.	24	211
C.C.I.R., Xe Vergadering, Genève, 1963.	28	293
C.C.I.R., Bijeenkomst der „International Working Party” voor selectieve oproepsystemen, Den Haag, 1965.	29	281
C.I.S.P.R.-werkgroepen (bestrijding van radiostoringen).	24	225
I.T.U., Conferentie te Genève, 1959.	{ 24 26	{ 311 17
I.T.U., Conferentie voor ruimtecommunicatie, Genève, 1963.	28	331
I.T.U., 100 jaar Internationale Telecommunicatie-Unie.	29	285
I.T.U., Conferentie te Montreux, 1965.	31	19
I.T.U., Aeronautical Radio Conference, Genève, 1966.	31	{ 85 123
I.T.U., Conferentie voor de omroep in Afrika, Genève, 1966.	31	243
I.T.U., World Plan Committee.	32	116
Tagung „Meteorologie und Funkortung”, Essen, 1956.	21	{ 146 188
Congres „Funk und Schallortung in der Schifffahrt und Seevermessung”, Hamburg, 1956.	21	295
Maritieme V.H.F. Conferentie, Den Haag, 1957.	22	49
Conferentie voor de radio-telefonische dienst voor de Rijnvaart, Brussel, 1957.	22	107
Conferenza internazionale del radar, Genua, 1957.	22	{ 197 265
„Interkama”-congres over meet- en regeltechniek en automatisatie, Düsseldorf, 1957.	22	199
Congres international des circuits et antennes hyperfréquences, Parijs, 1957.	23	33
Studiedagen analoge rekenmethoden, Straatsburg, 1958.	23	33
Comité international Radio-Maritime, Amsterdam, 1958.	23	104



	Deel	Blz.
Congres voor chronometrie, München, 1959.	24	152
Benelux-afdeling van het „Institute of Radio-Engineers”.	24	227
Benelux Section of the Institute of Radio Engineers, first meeting, Rotterdam, 1959.	24	312
Het internationale symposium over data transmissie in Delft, 1960.	25	383
Navigatiecongres, Düsseldorf, 1961.	26	99
Internationaal symposium over informatie theorie, Brussel, 1962.	28	185
Vergadering over kleurentelevisie, Londen, 1963.	28	413
Congres van de Federatie van Ingenieurs der Telecom- municatie in de Europese Gemeenschap (FITCE), Den Haag, 1965.	30	33
Nationaal universitair congres „Onderzoek van Weten- schappelijk Onderwijs”, Eindhoven, 1966.	31	46
Fachtagung Elektronik, Hannover, 1966.	31	86
International symposium on structures technology for large radio and radar telescope systems.	32	113
International Electron Devices Meeting, Washington, 1967.	32	114
<b>38. Tentoonstellingen</b>		
Tentoonstelling „Het Instrument”.	26	181
Firato 1963.	28	189
Coördinatie „Fiarex” en „Het Instrument”.	29	47
Tentoonstelling „Het Instrument 1965”.	29	243
Jaarlijkse expositiemogelijkheid voor elektronische on- derdelen en bouwelementen.	29	243
Elektrotechniek in dienst van de scheepvaart.	31	45
Fiarex 1966.	31	188
<b>39. Personalia</b>		
In memoriam		
E. V. Appleton.	30	49
R. L. Bosch.	21	147
J. Corver.	21	47
A. Dubois.	21	193
P. R. Dijksterhuis.	32	168
G. Emmerik.	27	156
Chr. Henssen.	21	297
E. Herbays.	32	167
J. L. H. Jonker.	28	207
K. S. Knol.	28	337
P. J. H. A. Nordlohne.	24	156
E. Oosterhuis.	31	56
Balth. van der Pol.	24	231
J. Roorda.	27	313
B. Slikkerveer.	30	74
J. D. H. van der Toorn.	31	228
L. V. Viddeleer.	21	96
K. M. Adams, hoogleraar T.H.D.	31	91
J. W. Alexander, hoogleraar T.H.D.	24	314
W. Th. Bähler, toekenning zilveren legpenning P.T.T.	27	156
G. H. Bast, directeur-generaal van P.T.T.	24	156
————— toekenning Speurwerkmedaille K.I.v.I.	27	156
————— eredoctor T.H.D.	31	192
G. A. Blaauw, hoogleraar T.H.T.	31	90
J. L. Bordewijk, doctor Techn. Wetensch.	21	190
————— buitengewoon hoogleraar T.H.D.	25	172
H. Bosma, doctor Techn. Wetensch.	32	62
J. A. J. Bouman, Officier Oranje Nassau.	22	202
C. J. Bouwkamp, buitengewoon hoogleraar T.H.E.	23	195
M. P. Breedveld, hoogleraar T.H.D.	22	274



	Deel	Blz.
H. Bremmer, buitengewoon hoogleraar T.H.E.	24	315
H. Bruining, directeur Philips' Nat. Lab.	32	67
H. J. Butterweck, hoogleraar T.H.E.	32	97
Ph. C. M. van Campen, curator T.H.E.	32	62
C. Dorsman, adjunct-directeur Elcoma, Philips.	32	169
S. Duinker, doctor Techn. Wetensch.	22	276
———— buitengewoon hoogleraar R.U. Gronin- gen.	32	62
H. C. A. van Duuren, uitreiking Dr. de Groot pla- quette.	25	249
A. J. W. Duijvestijn, hoogleraar T.H.T.	31	71
A. J. Ehnle, ridder Nederlandse Leeuw.	21	148
———— afscheid als hoofddirecteur P.T.T.	26	264
F. de Fremery, afscheid als onderdirecteur van Phi- lips' Telecommunicatie Industrie.	24	157
H. Furstner, directeur N.V. Philips' Bedrijfsappa- ratuur.	23	242
J. J. Geluk, buitengewoon hoogleraar T.H.D.	31	{ 48 138
C. J. Gorter, ridder Nederlandse Leeuw.	21	148
E. F. de Haan, directeur Philips' Nat. Lab.	31	244
J. Haantjes, directeur Philips' Nat. Lab.	32	67
A. T. de Hoop, lector T.H.D.	22	275
———— doctor Techn. Wetensch.	23	111
L. H. M. Huydts, erelid N.R.G.	25	247
R. S. H. Hylkema, directeur Philips' Telecommuni- catie Industrie.	23	241
J. M. L. Janssen, buitengewoon hoogleraar T.H.T.	32	166
K. S. Knol, hoogleraar T.H.E.	22	274
E. Kooijzn., doctor Techn. Wetensch.	32	116
J. M. Kooijman, prijs voor afstudeerwerk T.H.D.	31	225
L. Kosten, hoogleraar T.H.D.	21	256
J. L. de Kroes, buitengewoon hoogleraar T.H.D.	{ 31 32	{ 225 115
L. Krul, lector T.H.D.	31	29
H. de Lange, doctor Techn. Wetensch.	22	201
M. R. Mantz, doctor Techn. Wetensch.	22	109
C. E. Mulders, hoogleraar T.H.E.	24	40
C. A. Muller, buitengewoon hoogleraar R.U. Leiden.	24	315
P. A. Neeteson, doctor Techn. Wetensch.	21	257
A. M. W. Paling, onderdirecteur Philips' Telecom- municatie Industrie.	24	229
A. E. Pannenburg, directeur Philips' Nat. Lab.	31	244
J. B. H. Peek, doctor Techn. Wetensch.	P	T16
J. Piket, hoogleraar K.M.A.	32	61
Balth. van der Pol, 70 jaar.	24	41
———— eredoctor Universiteit Genève.	24	228
H. Ponsen, prijs voor afstudeerwerk T.H.D.	31	225
G. W. Rathenau, directeur Philips' Nat. Lab.	31	244
H. Rinia, afscheid als directeur Philips' Nat. Lab.	31	245
———— uitreiking gouden Snellius-medaille.	32	169
N. Rodenburg, onderdirecteur Philips' Telecom- municatie Industrie.	24	158
H. A. Rodrigo, ridder Oranje Nassau met de zwaar- den.	22	202
J. J. van Rijssinghe, directeur Reactor Centrum Ne- derland.	24	228
———— afscheid als directeur Reactor Centrum Nederland.	26	264
J. F. Schouten, buitengewoon hoogleraar T.H.E.	23	195
O. J. Selis, afscheid van de Rijksluchtvaartdienst.	32	169
B. Slikerveer, afscheid als secretaris-penningmees- ter examencommissie.	22	113
F. C. W. Slooff, lector T.H.D.	31	225



	Deel	Blz.
J. Smidt, hoogleraar T.H.D.	27	314
J. L. van Soest, ere doctor R.U. Utrecht.	23	111
— Fellow-IRE.	26	264
W. D. P. Stenfert, officier Oranje Nassau.	22	56
— voorzitter Comité Internationale		
Radio Maritime.	23	196
F. H. Stieltjes, buitengewoon hoogleraar T.H.D.	{ 31	139
	32	62
F. L. H. M. Stumpers, Fellow-IRE.	26	264
J. D. H. van der Toorn, afscheid als directeur-gene- raal van P.T.T.	24	155
A. A. Th. M. van Trier, hoogleraar T.H.E.	22	275
L. J. Tummers, buitengewoon hoogleraar T.H.E.	32	115
R. Vermeulen, Fellow Acoust. Soc. America.	21	190
H. J. Vink, directeur Philips' Nat. Lab.	31	244
A. H. de Voogt, ridder Nederlandse Leeuw.	22	201
J. J. Vormer, erelid N.R.G.	25	247
— afscheid van P.T.T.	31	231
C. Weber, doctor Techn. Wetensch.	{ 32	62
	P	T16
A. van Weel, prijs „Louis Sterling Premium”	23	197
Th. J. Weijers, 70 jaar.	27	312
J. J. Zaalberg van Zelst, bijzonder hoogleraar R.U. Utrecht.	23	112
W. H. van Zoest, buitengewoon hoogleraar T.H.D.	22	392
Wetenschappelijk Radiofonds „Veder”		
Toegekende prijzen		
1956: L. Alons, J. Haantjes, K. Teer.	21	189
1957: N. Schimmel, E. Goldbohm, G. Prins, S. Gratama.	22	271
1958: J. Evers, J. A. Greefkes, F. de Jager.	23	106
1959: K. de Boer, R. Vermeulen, D. Kleis, F. J. van Hutten.	24	151
1960: F. C. de Ronde, B. B. van Iperen.	25	53
1961: L. Krul, J. W. A. van der Scheer, M. van Sliedregt, J. A. M. van Oosterhout, M. van Beveren.	25	388
1962: Th. J. van Kessel, J. M. A. Uyen.	27	48
1963: G. M. Uitermark, B. Vree, R. J. Visser, J. P. de Vreede, C. J. Sanders, J. M. M. Veldstra, D. J. Braak.	28	191
1963: Th. J. Weijers.	28	205
1964: H. Bruining, E. F. de Haan.	29	48
1966: R. Blommendaal.	31	193

## 40. Nederlands Elektronica- en Radiogenootschap

## Jaarverslagen:

1955:	21	98	1960:	26	42
1956:	22	109	1961:	27	52
1957:	23	149	1962:	28	196
1958:	24	{ 158	1963:	29	52
		160	1964:	30	39
1959:	25	107			

## Verslagen Algemene Ledenvergadering:

1956:	21	96	1962:	27	50
1957:	22	113	1963:	28	192
1958:	23	147	1964:	29	49
1959:	24	159	1965:	30	36
1960:	25	105	1967:	32	123
1961:	26	41			

## Symposia

Studiedagen Microgolftechniek; Delft, 1958.	24	43
Symposium Filtersynthese; Delft, 1959.	25	253



	Deel	Blz.
Internationaal symposium over datatransmissie; Delft, 1960.	25	383
Symposium over enige moderne elektrische en magnetische materialen en daaruit vervaardigde onderdelen; Delft, 1961.	27	61
Symposium: Toepassing en ontwerp van professionele antennes; Leidschendam, 1962.	28	1
Symposium over plasma's en elektromagnetische golven; Utrecht, 1963.	29	63
Werkvergaderingen (korte samenvattingen)		
Bezoek N.V. Philips, Stadskanaal, 26 mei 1965.	30	71
Datatransmissie; Den Haag, 17 juni 1965.	30	108
Elektronische meetinstrumenten; Utrecht, 20 september 1965.	30	137
Magnetische registratie; Waalre, 11 november 1965.	31	23
Medisch-electronische instrumentatie; Utrecht, 8 december 1965.	31	26
Meetinstrumenten voor seismische opsporing; Rijswijk, 18 februari 1966.	31	58
Electronica aan boord van schepen; Rotterdam, 6 april 1966.	31	100
Zwakke signalen; Eindhoven, 18 mei 1966.	31	143
Frequentiesynthese; Huizen, 21 september 1966.	32	32
Digitale besturing van antennes; Leidschendam, 26 oktober 1966.	32	67
Moderne geluidstransmissie; Hilversum, 22 november 1966.	32	39
Kleurentelevisie; Waalre, 20 januari 1967.	32	140
Het ionosfeeronderzoek, in het bijzonder de windmeting in de ionosfeer; Utrecht, 15 februari 1967.	32	118
Radarantennes; Noordwijk, 28 maart 1967.	32	121
First joint meeting of Nederlands Radiogenootschap and the Benelux Section of the IRE; Den Haag, 25 april 1960.	25	171
<b>41. Opleiding en examens</b>		
Examen „Hoger Electronicus N.R.G.”.	23	240
Examen „Radio-elektronicus N.R.G.”.	24	42
Cursus „Programmeren voor elektronische rekenmachines 1959”.	24	152
Instructiemiddelen voor het Elektronica Onderwijs.	25	239
Cursus Wetenschappelijk Rekenaar.	25	245
Examen Televisietechnicus.	25	391
Wijziging Reglement Examen voor Radiotechnicus.	27	199
Examenregeling Radiotechnicus.	27	314
Examen Theoretische Elektronica.	{ 29	113
	{ 31	209
Aanvulling van het examen-reglement voor Radiotechnicus.	30	36
Cursus Regeltechniek.	32	26
Exameneisen voor het Diploma Regeltechnicus.	32	167
Verslagen examens voor radiotechnicus en -monteur, elektronicatechnicus en -monteur, televisietechnicus.		
1955: 21 47	1962: 27 200 en 27	315
1956: 21 191 en 22 56	1963: 28 251 en 28	416
1957: 22 317 en 23 112	1964: 29 113 en 29	247
1958: 23 331 en 24 41	1965: 30 74 en 31	59
1959: 24 227 en 25 56	1966: 31 249 en { 32	43
1960: 25 251 en 25 391		P T18
1961: 26 104 en 26 265	1967: 32 145	



	Deel	Blz.
S.V.E.N.		
Oprichting S.V.E.N.	22	107
Verslag van het bestuur der Stichting tot bevordering van het Vakonderwijs op het gebied van de Elektro- nica in Nederland over de periode van		
1 mei 1958 t/m 30 april 1959,	24	382
1 mei 1959 t/m 30 april 1960,	25	241
1 mei 1960 t/m 30 april 1961,	27	44
1 mei 1961 t/m 30 april 1962.	27	309



# REGISTER VAN AUTEURS

	Deel	Blz.
Alexander, J. W.		
URSI-rapport, Boulder, 1957.	23	84
Topspanningsgelijkrichting als inschakelverschijnsel.	27	263
URSI-rapport, Tokyo, 1963.	28	{ 393 406
A new method for determining the input and output impedance of a circuit.	29	45
Analysis of the amplification by means of a negative impedance.	30	53
On the sophisticated use of „transducer gain” in amplifying circuits with negative resistance.	31	81
On the hidden negative resistance of an amplifier.	32	111
Alexander, J. W. en A. T. de Hoop		
URSI-rapport, München, 1966.	32	17
Alexander, J. W. and R. Vonk		
The true-shape amplifier.	32	103
Ås, B. O.		
Jumping frequency radar.	32	38
Avoort, P. M. van den		
Weergeefbuizen voor kleurentelevisie; de index-beeldbuis.	32	144
Bähler, W. Th.		
Theoretische inleiding van het symposium „Filtersynthese gebaseerd op het gebruik van functies met een complexe variabele”.	25	{ 255 277
Bakker, C.		
Ontwerp van een video-verdeel-versterker met transistoren.	29	139
Bakker, H. L.		
Application of transistors in repeaters for carrier telephony.	29	155
Bakos, G. P.		
Mechanical aspects of magnetic-recorder design.	21	17
Balder, J. C.		
Toepassing van tunneldiodes in niet-lineaire schakelingen.	26	167
Barneveld, E. J. van		
Elektronische aspecten van geïntegreerde schakelingen.	30	77
Batenburg, M. W. van		
Toepassingen op het gebied van de onderwaterakoustiek SONAR.	31	103
Bemmel, J. H. van		
Detectie van de foetale hartfrequentie.	31	27
Berg, D. van den		
De overdracht van omroepprogramma's via het interlokale telefoonnet.	23	37



	Deel	Blz.
Moderne geluidstransmissie; I. Heden en toekomst der muziektransmissie.	{ 32 P	39 T1
Beukema, W. Miniaturisatie van weerstanden en condensatoren.	27	127
Beijnink, W. Muziektransmissie via draaggolftelefonie-verbindingen; vergroting van de signaal/ruis-verhouding door middel van een compander.	32	42
Biermasz, J. Enige trends in de ontwikkeling van elektronische meet-instrumenten.	{ 30 31	137 129
Bloemsmas, J. URSI-rapport, Londen, 1960.	26	82
Blommendaal, R. De toepassing van multiplicatieve antennes bij radar.	32	122
Bodmer, M. H. Een regelbare polarisator om bij pulsradar de echo's afkomstig van regen te onderdrukken. Ontwerp van antennes voor navigatie en locatie.	24 28	63 29
Bölger, B. Masers II.	24	137
Bolier, J. V. Vliegveldradarsysteem.	28	313
Bolle, A. P. Some problems concerning the choice of cable-circuits for television transmission.	22	321
Bordewijk, J. L. Het belang van ruimtecommunicatie.	30	141
Bosselaers, R. I. G., G. Rosier en J. Noordanus Toepassing van transistors in de H.F.-versterker van een communicatieontvanger.	26	135
Bosselaers, R. I. G. en G. Rosier Middenfrequentversterkers voor een brede band.	29	129
Bosselaers, R. J. L. en J. Roorda Het ontwerp van een drie-krings-middenfrequent band-filter.	23	115
Boukema, P. H. Zendantennes voor omroep en televisie.	28	63
Bourgonjon, L. R. Communicatie als hulpmiddel in de ruimtevaart. Inleiding Frequentiesynthese-technieken.	30 32	173 32
Boxma, Y. Vertaalmachines.	25	131
Braam, G. P. A. Weerstoestand bij televisie-ontvangst uit Oost-Duitsland en Italië.	25	113



	Deel	Blz.
Bray, W. J. The British Post Office Satellite Communication Earth Station at Goonhilly.	30	181
Breedveld, M. P. De transistor als hoogfrequent-versterkerelement.	29	117
Breimer, H. Colour television receivers.	24	273
Bremmer, H. Theoretische beschouwingen betreffende de atmosfe- rische verstrooiing van radiogolven.	22	87
Propagatie van microgolven en daarmee samenhangende technische problemen.	24	119
In memoriam Prof. Dr. Balth. van der Pol.	24	231
URSI-rapport, Tokyo, 1963.	28	393
Radiogolven in de atmosfeer.	29	103
Broersma, C. B. Recente ontwikkelingen van scheepsrichtingzoekers en geleidebakens.	21	151
Navigatiecongres in Düsseldorf (1961).	26	99
Automatische informatieverwerkende systemen voor toe- passing aan boord van schepen.	31	101
Bruin, B. de Grondslagen en praktijk van toesprekinrichtingen; elek- trische gezichtspunten.	26	217
Brujning, H. G. High-power pulse-generators.	22	1
Carpentier, E. E. Meetapparatuur voor seismologische opsporing.	31	{ 58 145
Comte, C. le Tijdmetingen met impulsen in de radartechniek.	21	161
Comte, C. le, O. Hilke, J. M. G. Seppen en W. J. Verhoeff The Elbe-Weser shore-based radar system.	25	59
Daatselaar, C. J. van Ionosferische absorptiewaarnemingen op het K.N.M.I.	21	49
Davidse, J. Transmission of colour television signals.	24	255
Davidse, J. and B. T. J. Holman A suppression filter with variable bandwidth.	24	199
Dil, W. F. Ontwikkelingsaspecten van apparaten met miniatuur- techniek.	28	217
Doorn, A. G. van Studio equipment for colour television.	24	237
Dorreboom, H. De elektro-akoestische inrichting van een controlekamer.	28	367
Drexler, O. Keramische diëlektrische materialen.	27	75



## REGISTER VAN AUTEURS

25

	Deel	Blz.
Duinker, S.		
On the resolving power in the process of magnetic recording.	22	29
General energy relations for parametric amplifying devices.	24	287
Dullemond, C.		
Stabiliteit van televisie-ontvangers.	25	27
Dijk, J., C. A. G. Kloeck, W. B. G. Oude Vrielink en J. E. Rooyackers		
Pulscompressie.	31 {	3 31
Dijl, B. van		
De aan het frequentiespectrum aangepaste ontvanger voor zwakke signalen.	31	143
Edlinger, W.		
A survey of physics and technology of high frequency transistors.	26	107
Ehnle, A. J.		
IXde plenaire vergadering CCIR, Los Angeles, 1959.	24	211
Ensing, L.		
Een seismische versterker.	31 {	58 169
Everdingen, J. A. G. van		
De VHF radiotelefoons type HTC 2305.	25	33
Feiter, L. D. de		
Opzet en resultaten van het waarnemingsprogramma van de Afdeling Ionosfeeronderzoek en Radio Astronomie der P.T.T.	24	189
Fettweis, A.		
Filters met willekeurig gekozen dempingspolen en Tschebyschew karakteristiek in het doorlaatgebied.	25	337
Fokker, A. D.		
Radiostraling van de zon.	24	173
URSI-rapport, Londen, 1960.	26	85
Franssen, N. V.		
Enkele onderzoekingen omtrent richtingswaarneming.	24	321
Ganesan, N.		
Calculation of true heights of electron density in the ionosphere.	22	277
Geluk, J. J.		
Akoestische meetmethoden en meetapparaten.	23	247
Stereo-omroeptechniek.	24	337
Moderne geluidstransmissie; II. Meervoudige geluids-overdracht via straalverbindingen.	32 { P	41 T8
Geluk, J. J. and H. J. v. d. Heide		
Single side band - FM stereo.	30	19
Goldbohm, E.		
De meting van eigenschappen van microgolfantennes.	28	41



	Deel	Blz.
<b>Gratama, S.</b> Troposferische voortplanting van VHF- en UHF-radio- golven ver voorbij de horizon, en enkele praktische toe- passingen.	22	117
<b>Greif, R.</b> Rundfunk- und Fernsehantennen.	28	79
<b>Grinten, P. M. E. M. van der</b> Elektronische correlatoren voor lage frequenties en en- kele toepassingen.	27	159
<b>Groen, P. de</b> Het internationaal verdrag betreffende de telecommuni- catie.	26	17
Het Internationale Reglement betreffende de Radiocom- municatie en de Radioconferentie te Genève 1959.	26	23
<b>Groendijk, H.</b> Three interpretations of space-charge waves in electron beams.	26	51
In memoriam Prof. Dr. K. S. Knol.	28	337
<b>Gröneveld, E. W.</b> Digitale rekentechniek in vuurleidingssystemen.	25	147
<b>Groenewout, H. W. F. van 't</b> Coaxiale kabels met spiraalvormig diëlectricum.	24	57
<b>Grijp, A. v. d.</b> Mogelijkheden van de bemonsteringsoscillografie van zeer snelle verschijnselen.	30	59
<b>Gusdorf, F. H.</b> Miniatuurspoelen.	28	237
<b>Haas, A. de</b> Afscheid O. J. Selis.	32	169
<b>Halim, M. A.</b> On a category of strip-line filters.	32	125
<b>Hart, P. A. H.</b> Parametrische versterkers met een elektronenbundel.	27	241
<b>Hauer, A.</b> URSI-rapport, Londen, 1960.	26	70
<b>Haverkorn van Rijsewijk, H.</b> Fabricage-aspecten ten behoeve van miniaturisatie.	28	229
<b>Heide, H. J. v. d. and J. J. Geluk</b> Single side band-FM stereo.	30	19
<b>Heystek, A.</b> Toekomstige geluidsinstallaties in internationale treinen.	26	227
<b>Hilke, O., C. le Comte, J. M. G. Seppen en W. J. Verhoeff</b> The Elbe-Weser shore-based radar system.	25	59
<b>Hinkel, K. W.</b> Some aspects of magnetrons for microwave heating.	29	1



	Deel	Blz.
Höld, F. W. Transmissiewegen bij datatransmissie.	30	109
Holman, B. T. J. and J. Davidse A suppression filter with variable bandwidth.	24	199
Holzwarth, H. Die deutsche Satelliten-Erdefunkstelle Raisting.	30	197
Hoop, A. T. de en J. W. Alexander URSI-rapport München, 1966.	32	17
Hoopen, M. ten Modellen van zenuwcellen.	27	17
Houtsmuller, J. Propagatie-eigenschappen van metergolven op niet te grote afstand van de zender. URSI-rapport, Boulder, 1957.	21 23	103 85
Groundwave Propagation (Mixed-Path).	24	{ 1 163
Huydts, P. A. I. Inleidende voordracht over Omroepstudio's.	28	341
Hylkema, H. T. Electronica aan boord van schepen.	31	100
Idzerda, A. B. Enige beschouwingen over de elektronische teller en enkele van zijn toepassingen.	25	43
Jager, C. de Problemen en perspectieven der radioastronomie. De elektromagnetische straling gepaard gaande met zonnevlammen.	28 29	155 91
Jager, F. de Modulatie bij datatransmissie. Codering van spraak en muziek.	30 32	108 41
Janssen, F. J. Electronen en systolen, een bespreking van successen en problemen in de elektronische hartregulatie.	31	26
Jeuken, M. E. J. Een rij niet-equidistante stralers.	32	121
Jonker, J. H. L. URSI-rapport, Boulder, 1957. URSI-rapport, Londen, 1960.	23 26	98 96
Kampen, N. G. van Inleiding over plasma's.	29	67
Kasper, R. A. Antennes voor navigatie en locatie.	28	13
Kessel, Th. J. van Compatibele eenzijbandmodulatie.	29	31
Kleis, D. Toepassing en opstelling van luidsprekers in geluidsinstallaties. Grondslagen en praktijk van toesprekinrichtingen; akoestische gezichtspunten.	21 26	237 191



	Deel	Blz.
Kletsky, Earl J. Ultrastability and the Delft Homeostat.	21	265
Kleijnen, P. H. J. A. Travelling wave buizen.	24	71
Kleijnjan, J. H. Het vermenigvuldigen van een gegeven frequentie met een rationaal getal.	27	275
Klinkhamer, J. F. De opbouw van een radio-astronomisch beeld met behulp van een computer; studie voor de nieuwe radiotelescoop van Westerbork.	32	68
Kloeck, C. A. G., J. Dijk, W. B. G. M. Oude Vrielink en J. E. Rooyackers Pulscompressie.	31 {	<sup>3</sup> 31
Knudtson, N. Beschouwingen over enkele communicatie-antennes.	28	105
Kosten, C. W. Public address, inleidende voordracht.	26	185
Kramer, H. J. Ontwerp van communicatie-antennes.	28	133
Kronig, R. Fysisch onderzoek met microgolven.	24	113
Krul, L. Microgolftechniek en telecommunicatie. Geleide en gerichte golven. In memoriam Dr. E. Oosterhuis. URSI-rapport, München, 1966. Fadingbestrijding bij straalverbindingen.	24 31 31 32 32	49 29 56 5 149
Larcher, J. Un synthétiseur U.H.F.	32	34
Leeuwen, F. J. van De basreflexstraler in de akoestiek. Apparaat voor het zichtbaar maken van complexe frequentie-karakteristieken. Akoestische aspecten van omroepstudio's.	21 23 28	195 273 351
Lohr, H. A., E. van Vollenhoven en A. van Rotterdam. Laagfrequent trillingen van de borstwand tengevolge van de hartactie.	27	33
Lubben, G. J. Philips' experimentele kleurentelevisie-uitzendingen.	32	141
Meinardi, J. J. Strategische spelen.	22	239
Memelink, O. W. De werking en eigenschappen van het vaste-stof thyatron.	26	119
Mey, J. de De voertuigzendontvanger KL/GRC 3030.	25	29



	Deel	Blz.
Milort, W.		
De bepaling van de overdrachtsfunctie voor filters met Tschebyschew-eigenschappen in de overdrachtskarakteristiek.	25	307
De synthese van laddernetwerken die een voorgeschreven overdrachtsfunctie realiseren.	25	319
Mol, H.		
Some audio problems in modern telephone systems.	22	329
Mooijweer, H.		
Comment on „analysis of the amplification by means of a negative impedance”.	31	77
Mulders, C. E.		
Non-linear properties of carbon resistors.	22	337
Muller, C. A.		
URSI-rapport, Boulder, 1957.	23	92
URSI-rapport, Tokyo, 1963.	28	400
URSI-rapport, München, 1966.	32	14
Parametrische versterkers met halfgeleiderdiodes	27	{ 223 309
Radiotechnische mogelijkheden van antennes voor de radioastronomie.	28	171
Ontvangertechnieken in de radiosterrenkunde.	31	144
Müller, R.		
Modulationsverfahren für Laser.	29	233
Neeteson, P. A.		
The vacuum tube as a network component in pulse circuits.	21	171
Neubauer, F. R.		
Methoden van waarneming van de radiostraling van de zon.	24	165
Nienhuis, R. J.		
Silicium planaire technieken.	30	72
Niesten, J. G.		
De elektronica in dienst van de elektromechanica.	29	259
Noordanus, J.		
Enige toepassingen van frequentiesynthese-technieken.	32	36
Noordanus, J., G. Rosier en R. I. G. Bosselaers		
Toepassing van transistors in de H.F.-versterker van een communicatieontvanger.	26	135
Nordlohne, P. J. H. A.		
In Memoriam Ir. A. Dubois.	21	193
Nijenhuis, E. J.		
Het volgen van satellieten of andere radiobronnen; ervaringen verzameld met een antenne in Nederhorst den Berg.	32	67
Nijenhuis, W.		
Benaderingsmethode van overdrachtsfuncties waarbij een rimpel zowel in het doorlaatgebied als in het dempingsgebied wordt voorgeschreven.	25	297



	Deel	Blz.
Oberman, R. M. M. Construction elements of the electronic switching technique.	22	349
Ooms, J. L. Stereofonische registratie.	24	353
Ooijen, D. J. van Piezoelectric crystals for audio frequencies.	24	27
Os, G. J. van Het meten van geluidabsorptie.	23	311
Oude Vrielink, W. B. G. M., J. Dijk, C. A. G. Kloeck en J. E. Rooyackers Pulscompressie.	31 {	3 31
Panis, C. J. W. Weergeefbuizen voor kleurentelevisie; de schaduwmas- ker-beeldbuis.	32	142
Pauthier, M. Etat actuel de la technique des lasers.	29	221
Peek, J. B. H. Enkele beschouwingen over de bouw en de toepassing van correlators.	31	144
Peekel, Chr. Een kleine draagbare geluidsdruk-niveau-analysator voor het bepalen van de eigenschappen van een lawaai.	23	287
Piket, J. Datatransmissie; overwegingen in gebruikerskringen.	30	108
Planteijdt, F. J. Analoge data-recording.	31	25
Poelman, E. E. P. Stabilisatie van het instelpunt van transistoren.	23	1
Poley, J. Ph. Note on the resolution of radar systems.	22	187
Poorter, T. Large screen colour television projectors.	24	285
Poortvliet, D. C. J. The measurement of system-impulse response by means of cross-correlation with binary signals.	28	253
Poos, A. Kwaliteitsbeheer bij de halfgeleiderfabricage.	30	73
Posthumus, K. Theoretische beschouwingen omtrent de merites van de normale binaire telegraafcode, de zgn. Gaussische code en speciale detectie-methoden voor deze beide codes. Optimale condities voor telegrafie-ontvangst met twee- voudige diversity en afkeurdrempels.	23 23	55 155
Rademakers, A. Geïntegreerde schakelingen met opgedampte dunne lagen.	30	91
Reith, T. Toepassing van diversity in detectiesystemen.	27	297



## REGISTER VAN AUTEURS

31

	Deel	Blz.
Reitsema, A. M. Automatisering van de sortering van brieven.	30	111
Reijns, G. L. High-speed binary parallel adder.	27	1
Rodenhuis, K. Life and reliability of radiotubes for professional equipment.	21	65
Rodrigues de Miranda, J. Versterkers met direct gekoppelde luidsprekers. De ontwikkelingsgang naar de miniaturisatie in de sector omroepontvangers.	22 28	15 211
Roorda, J. en R. J. L. Bosselaers Het ontwerp van een drie-krings-middenfrequentband-filter.	23	115
Rooy, A. J. de Tendenzen in de ontwikkeling van magnetische materialen voor de elektronische industrie.	27	91
Rooyackers, J. E., J. Dijk, C. A. G. Kloeck en W. B. G. M. Oude Vrielink Pulscompressie.	31	{ 3 31
Rosier, G. Transistors in M.F.- en detectieschakelingen voor radio-communicatie-apparatuur.	23	9
Rosier, G., R. I. G. Bosselaers en J. Noordanus Toepassing van transistors in de H.F.-versterker van een communicatieontvanger.	26	135
Rosier, G. en R. I. G. Bosselaers Middenfrequent-versterkers voor een brede band.	29	129
Rotterdam, A. van, H. A. Lohr en E. van Vollenhoven Laagfrequent trillingen van de borstwand tengevolge van de hartactie.	27	33
Schalkwijk, J. P. M. Coding for additive noise channels with feedback.	31	61
Scheer, J. W. A. van der A portable instrument for measurements on intermediate-frequency level on frequency modulated microwave radio links. Straalverbindingen in ruw bergterrein.	22 27	359 287
Schimmel, N. The shore-based radar system for the New Rotterdam Waterway.	22	59
Schmidt, K. O. Einige Betrachtungen zur zukünftigen Entwicklung der Nachrichtentechnik.	23	201
Schooneveld, C. van Een elektronische analoge correlator. Statistische detectie. Enkele algemene aspecten van het begrip „zwak signaal”.	22 26 31	205 1 143



	Deel	Blz.
A sampling theorem for narrowband signals.	32	{ 71 135
Schouten, J. F. Stereoperceptie en Menselijke Symmetrie.	24	317
Schouten, J. P. Symposium on Microwaves.	24	45
Theoretische grondslagen van de eigenschappen van antennes.	28	5
Schwarz, A. F. Transactors as basic linear active network elements.	32	45
Selis, O. J. Enkele beschouwingen over het gebruik van radar voor verkeersleidingsdoeleinden te Schiphol.	24	11
Seppen, J. M. G. en J. Verstraten 8 mm radar met hoge definitie.	23	17
Seppen, J. M. G., C. le Comte, O. Hilke en W. J. Verhoeff The Elbe-Weser shore-based radar system.	25	59
Sirks, J. C. Het internationale VHF Rijntelefonie net.	23	237
Sliedregt, M. van A waveguide filter theory.	22	375
Smidt, J. Kernspinresonantie; principe en toepassing.	27	183
Smit, J. S. Inleiding tot het SATCO-systeem.	28	301
Snieder, J. Traagheidsloze radarantennes.	32	121
Snoek, P. M. De produktie en instandhouding van omroep-technische apparatuur bij de NRU.	28	383
Soest, J. L. van De komende 40 jaren; rede uitgesproken bij de Jubileumviering van het NRG.	25	225
Entropie en informatie, als geweten en moraal, in wetenschap en techniek.	29	249
Spanjersberg, A. A. Besturingsschakelingen van machines voor automatische brievensortering.	30	123
Spek, G. A. van der Het internationale symposium over informatie-theorie te Brussel (1962).	28	185
Staneshby, H. Radio Relay Systems.	22	{ 293 393
Steffelaar, M. Het gebruik van vierpooltabellen.	30	1
Stiekema, W. P. De elektronische apparatuur a/b s.s. Rotterdam.	24	373



	Deel	Blz.
<b>Stumpers, F. L.</b>		
URSI-rapport, Boulder, 1957.	23	{ 90 97
Het internationale symposium over data transmissie in Delft, 1960.	25	383
URSI-rapport, Londen, 1960.	26	91
URSI-rapport, Tokyo, 1963.	28	391
URSI-rapport, München, 1966.	32	1
Sir Edward V. Appleton 1892—1965.	30	49
Communicatiesatellieten en ruimtecommunicatie.	31	143
Ir. H. Rinia neemt afscheid.	31	245
In memoriam Colonel Ing. E. Herbays.	32	167
<b>Tan, S. L.</b>		
Kleurentelevisiecamera's.	32	140
<b>Tellegen, B. D. H.</b>		
URSI-rapport, Boulder, 1957.	23	{ 83 96
URSI-rapport, Londen, 1960.	26	65
In Memoriam Prof. Dr. Ir. J. L. H. Jonker.	28	207
In memoriam Dr. E. Oosterhuis.	31	56
<b>Thompson, J.</b>		
Possibilities and limitations of high speed sampling.	30	138
<b>Tjaden, D. L. A.</b>		
Algemene aspecten van de magnetische registratie.	31	23
<b>Toorn, J. D. H. van der</b>		
VIIIste plenaire vergadering CCIR Warschau.	21	259
<b>Toppinga, M. I.</b>		
URSI-rapport, Londen, 1960.	26	68
URSI-rapport, München, 1966.	32	3
<b>Trier, A. A. Th. M. van</b>		
URSI-rapport, München, 1966.	32	21
<b>Tummers, L. J.</b>		
Werking en eigenschappen van tunneldioden.	26	159
<b>Tweel, L. H. van der</b>		
Elektro-fysiologische reacties op sinusvormig gemoduleerd licht.	27	203
<b>Tysma, S. j.</b>		
Promil, een numeriek bestuurd freesbank voor het vervaardigen van schepsschroefmodellen.	28	323
<b>Ubbink, J.</b>		
Masers I.	24	129
<b>Uenk, J. C.</b>		
Golflengteschakelaar voor miniatuur-gedrukte-bedrading.	28	243
<b>Veelenturf, L. P. J.</b>		
Micro-elektronica.	31	{ 195 211 233
<b>Veenemans, C. F.</b>		
De gang van de ontwikkeling van materialen en onderdelen voor elektronische toepassingen.	27	65



	Deel	Blz.
Veldkamp, J.		
URSI-rapport, Boulder, 1957.	23	88
URSI-rapport, München, 1966.	32	12
Verhoeff, W. J., C. le Comte, O. Hilke en J. M. G. Seppen		
The Elbe-Weser shore-based radar system.	25	59
Vermeulen, R.		
Music-reproduction.	21	39
Versnel, A.		
Lopende-golfbuizen met een laag ruisgetal.	24	101
Verstraten, J. en J. G. M. Seppen		
8 mm radar met hoge definitie.	23	17
Verswijveren, A. J. J. M.		
Ontwerp van een ingangstrap van een televisie-ontvan- ger.	29	171
Vessem, J. C. van		
The transistor, seen from within.	23	177
Vesseur, H. J. A.		
URSI-rapport, Londen, 1960.	26	74
URSI-rapport, München, 1966.	32	6
Het ionosfeeronderzoek, in het bijzonder de windmeting in de ionosfeer. I. Moderne methoden in het ionosfeer- onderzoek. II. Ionosferische driftmetingen.	32	118
Visee, D.		
Omroepinstallaties op spoorwegstations, in het bijzonder op Amsterdam C.S.	26	237
Visser, B.		
De ontwikkeling van de luidspreker.	21	281
Vlaardingerbroek, M. T. and K. R. U. Weimer		
Amplification of waves by the interaction between an electron beam and a plasma.	29	73
Vollenhoven, E. van, H. A. Lohr en A. van Rotterdam		
Laagfrequent trillingen van de borstwand tengevolge van de hartactie.	27	33
Vonk, R. and J. W. Alexander		
The true-shape amplifier.	32	103
Voogt, A. H. de		
In memoriam J. Corver.	21	47
Vorm Lucardie, J. A. van der		
Televisiezenders voor ultrahoge frequenties.	29	11
Vos de Wael, L. R. M.		
Telecommunicatie met behulp van kunstmatige aard- satellieten.	30	147
Vrijer, F. W. de		
Fundamentals of colour television.	24	235
Algemene aspecten van de kleurentelevisie. Het PAL- systeem.	32	140



	Deel	Blz.
W a a r d, P. d e		
Een instrument voor het meten van zeer kleine capaciteitsvariatiës.	25	1
Elektrische metingen in de werktuigbouwkunde.	29	201
W a a s d i j k, W. A. v a n		
Overwegingen bij de toepassing van gedrukte bedrading in omroep toestellen.	25	23
W a l t h e r, G. L.		
Toepassingen van magnetische registratie in rekenmachines.	31	26
W a n s d r o n k, C.		
Het meten van richtingsdiagrammen en overgangverschijnselen aan luidsprekers.	23	303
W e e l, A. v a n		
Faselineariteit van televisieontvangers.	21	43
Analyse en ontwerp van detectorschakelingen voor signalen met asymmetrische zijbanden.	23	225
W e i d e n, H. v a n d e r		
Kwaliteitsbeleid in de groep Keramische Producten.	27	107
W e i m e r, K. R. U. and M. T. V l a a r d i n g e r b r o e k		
Amplification of waves by the interaction between an electron beam and a plasma.	29	73
W e s s e l s, J. H.		
Video-registratie.	31	24
W e s t e r h o u t, G.		
URSI-rapport, Londen, 1960.	26	85
W e s t e r w e e l, J. Ph.		
Elektronisch regelen van het treinvervoer op ondergrondse laadplaatsen.	27	169
W e s t m i j z e, W. K.		
The fundamentals of magnetic recording.	21	1
W i l l i a m s, H. P.		
Buried antennas.	28	271
W i t, C. T. d e		
Een 10 watt lopende-golfbuis voor de 7,5 cm band.	24	89
Z e g e r s, L. E.		
Codering en foutenbeheersing bij datatransmissie.	30	109